

精细化工产品手册

功能高分子材料

● 周学良 主编
● 刘廷栋 刘京 张林 编



化学工业出版社

精细化工出版中心

精细化工产品手册

功能高分子材料

周学良 主编

刘廷栋 刘京 张林 编

化学工业出版社

精细化工出版中心

·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

精细化工产品手册. 功能高分子材料/周学良主编;
刘廷栋等编. —北京: 化学工业出版社, 2002.3
ISBN 7-5025-3443-1

I. 精… II. ①周… ②刘… III. ①精细化工 -
化工产品 - 手册 ②功能材料: 高分子材料 - 手册
IV. TQ072-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 008361 号

精细化工产品手册

功能高分子材料

周学良 主编

刘廷栋 刘京 张林 编

责任编辑: 徐 蔓

责任校对: 蒋 宇

封面设计: 于 兵

*

化学工业出版社 出版发行
精细化工出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

化学工业出版社印刷厂印刷

三河市延风装订厂装订

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 18³/₄ 字数 680 千字

2002 年 4 月第 1 版 2002 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-3443-1/TQ·1425

定 价: 45.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

二十一世纪是新材料、信息科学、生物技术、光电技术研究发展将有重大突破的时代。新材料包括的内容很多，其中功能高分子材料在材料科学上占有重要的位置，材料科学是一门交叉学科，既有基础理论的研究，又有实际应用的开发，随着国民经济的腾飞，功能高分子材料也将随之发展扩大，而功能高分子材料之所以能飞速发展是因为它比常规的高分子材料具有其特殊的功能和性能，更能适应新技术的特殊需要。

目前国内尚没有一本全面介绍功能高分子材料产品的书籍，此书编者从实际出发较系统地、全面地介绍功能高分子材料的制备、性能及其应用，此书的出版问世，无疑对我国功能高分子材料的进一步研究将起到推动作用，同时也为在这个领域里的研究者们提供了丰富的技术资料。

本书由刘廷栋、刘京、张林编写，由曹同玉教授审阅核对，并提出宝贵的修改意见，特此谢意，并感谢刘金堂、许晓秋、张爽男给予支持与鼓励。

由于编者水平有限，书中不当之处在所难免，敬请读者多多提出宝贵的批评意见，本书重点叙述功能高分子材料的配方与工艺及性能和用途，该书材料新，内容全面，资料充实，具有广泛的应用性和复制性，可供大专院校师生、科研单位、生产部门的工程技术人员借鉴、参考和应用。

《精细化工产品手册》编写说明

一、《精细化工产品手册》(以下简称《手册》)是一套全面介绍精细化工产品的综合性大型工具书。全套书共划分 12 个分册。计为:

- | | |
|-------------|--------------|
| (1) 日用化学品 | (7) 精细化工助剂 |
| (2) 颜料 | (8) 催化剂 |
| (3) 涂料 | (9) 高纯试剂与高纯物 |
| (4) 功能高分子材料 | (10) 生物化学品 |
| (5) 胶粘剂 | (11) 信息用化学品 |
| (6) 橡塑助剂 | (12) 药物 |

《手册》注重面向生产实际,面向市场经济,为读者提供尽可能丰富、翔实的技术信息和市场信息。全套书整体设计科学,布局合理,覆盖面全,分类严谨,内容翔实,切合国情。尤其注意了与时代同步的新技术、新产品、新信息。在出版体例上,力求做到编排得体,栏目清楚、醒目,检索手段齐全,查找方便。

二、《手册》每一分册均按各自产品分类逐一编号,每一分册的编号均有 5 位数字组成。前两位数字为该分册的章号,第三位数字为节号,后两位数字为产品编号。

现以《手册》日用化学品分册为例,说明如下。

01410 硫磺皂 Sulfur soap

01——表示该品种排在第一章;

4——表示该品种排在第四节;

10——表示该品种在第一章第四节中的顺序号。

三、《手册》收编产品的范围

1. 国内现行生产的各种精细化工产品。
2. 经鉴定合格、处于中试或扩大试制中的新产品。
3. 一些尚处于科研或试制阶段,但有投产前景的新产品。
4. 国内合资或外商独资企业产品。
5. 老产品一度停产,随市场变化有可能恢复生产的产品。

四、《手册》栏目

在每章、节介绍具体产品之前,一般撰有一段概述性文字,高度概括该类产品的现状、特点,在国民经济中的地位、作用和未来发展趋势等。

1. 中、英文产品名 一般取通用名作为主名称。

2. 别名 区别于主名称之外的其他中、英文名称。

3. 结构式或组成 凡化合物，或列结构式，或列示性式、分子式，有的还列出相对分子质量。混合物或复配物列主要成分或组成。

4. 性状 一般包括主要性质、性能。

5. 质量标准 一般均列出国内标准。依序按国家标准、行业标准、地方标准、企业标准进行考虑，只列一种，原则是有上一级的不列下一级。

为促进与国际接轨，有些产品列出部分国外标准。

没有标准的产品，列出了具体性能指标或质量标准，以资参考。

6. 用途 简明扼要列出产品的主要应用，有些产品视具体情况还列出用法、用量、参考配方及有关操作工艺。

7. 制法 或以文字叙述，或以方框工艺流程图，或以化学反应式，或采取相互参照方式，予以介绍。

8. 生产厂家 视生产规模、技术水平、产品质量和地域分布的具体情况列出。

五、索引

《手册》每一分册的书末都编有产品的中文名汉语拼音索引和英文名称索引。

六、附录

视各专业分册的具体情况，编有必要的附录。

目 录

第一章 概论	1
第二章 智能高分子	4
第一节 智能高分子	4
02101 聚丙烯酰胺-丙烯酸水凝胶	4
02102 聚丙烯酰胺水凝胶	4
02103 丙烯酸水凝胶	5
02104 辐射接枝医用水凝胶	5
02105 快速温度敏感聚(<i>N</i> -异丙基丙烯酰胺-co-丙烯酸)水凝胶	5
02106 <i>N</i> -异丙基丙烯酰胺- <i>N</i> -乙烯基吡咯烷酮水凝胶	6
02107 几类甲基丙烯酸 pH 值敏感水凝胶	6
02108 壳聚糖为基础的智能水凝胶	7
02109 温度及 pH 值敏感聚丙烯酸/聚(<i>N</i> -异丙基烯酰胺)互穿聚合物网络水凝胶	7
02110 温度及 pH 值敏感水凝胶生物大分子	8
02111 交联共聚聚丙烯酰胺-丙烯酸钠水凝胶	8
第二节 控制释放材料	8
02201 药物缓释材料	9
02202 肽类药物口服剂型材料及控制释放	9
02203 火棉胶-活性炭微胶囊	9
02204 火棉胶-亚甲基蓝微胶囊	10
02205 聚苯乙烯-水杨酸钠微胶囊	11
02206 互穿聚合物网络 IPN 控释小球	11
02207 含羧基的乳酸-乙醇酸共聚物微球	11
02208 辐射交联聚硅氧烷-十八甲基炔诺酮	12
02209 新型宫内药物缓释节育器	12
02210 低温辐射聚合物缓释药物	13
02211 磷酸酯-碳酸酯共聚物的合成及其微球释药	13
02212 主链含磷酸酯的聚酸酐控制释放药物	14
02213 含磷聚酸酐药物释放材料	15
02214 含磷二羧酐与二对羧基苯氧基丙烷药物释放共聚物	16

02215	侧链为长链烷基醚的聚硅氧烷橡胶膜	17
02216	聚氨酯生物吸收材料及其作缓释药物载体	17
02217	聚(酪氨酸酯对苯二甲酸酰胺)碳酸酯药物控制释放材料	18
02218	长脂肪酸纤维酯	19
02219	壳聚糖微胶囊微球	19
02220	脱乙酰壳聚糖-羧甲基纤维素聚电介质复合物合成和药物控 制释放	20
02221	农药缓释剂	20
02222	脲醛树脂包膜缓释氮肥	21
02223	乙丙三元胶磷酸型离聚物作为缓释化肥包膜材料	21
02224	驱蚊缓释聚合物	22
02225	交联羧甲基纤维素控制释放除草剂	22
第三节	形状记忆树脂	23
02301	反式聚异戊二烯形状记忆树脂	23
02302	聚降冰片烯形状记忆材料	24
02303	苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物形状记忆材料	24
02304	聚氨酯形状记忆树脂	25
02305	杜仲胶记忆材料	25
第三章	吸水性高分子	27
第一节	淀粉类吸水性高分子	27
03101	铈盐引发淀粉接枝丙烯腈共聚物超吸水剂(Ⅰ)	27
03102	铈盐引发淀粉接枝丙烯腈共聚物超吸水剂(Ⅱ)	27
03103	淀粉接枝丙烯腈吸水材料	28
03104	淀粉接枝丙烯腈高吸水性树脂	28
03105	一步法合成的淀粉接枝丙烯腈高吸水性树脂	29
03106	二步法合成的淀粉接枝丙烯腈高吸水性树脂	29
03107	淀粉接枝聚丙烯腈水解产物	30
03108	聚磷酸锰引发的淀粉接枝丙烯腈共聚物高吸水性树脂	30
03109	氧化还原引发丙烯腈与淀粉接枝共聚物高吸水性树脂	31
03110	辐射法引发淀粉接枝丙烯腈吸水剂	31
03111	甲醛改性淀粉接枝丙烯腈共聚物吸水剂	32
03112	缩水甘油醚交联淀粉接枝丙烯腈共聚吸水剂	32
03113	淀粉与丙烯腈和丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸(AASO ₃ H)接枝共聚物吸 水剂	33
03114	淀粉-(环氧氯丙烷)-丙烯腈接枝共聚物吸水剂	34

03115	铈盐法引发淀粉接枝丙烯酸吸水剂(Ⅰ)	35
03116	铈盐法引发淀粉接枝丙烯酸吸水剂(Ⅱ)	35
03117	过硫酸铵引发淀粉接枝丙烯酸高吸水性树脂	36
03118	淀粉接枝丙烯酸共聚物吸水剂	36
03119	淀粉接枝丙烯酸吸水薄膜	37
03120	SA 吸水树脂	38
03121	反相悬浮聚合制淀粉-丙烯酸接枝共聚物吸水剂	38
03122	淀粉接枝甲基丙烯酸酯吸水剂	39
03123	淀粉接枝甲基丙烯酸磺基丙酯	39
03124	辐射法引发淀粉接枝丙烯酸高吸水性树脂	39
03125	淀粉-丙烯酸甲酯超吸水剂	40
03126	淀粉-丙烯酸-丙烯酸酯接枝共聚物吸水性树脂	40
03127	淀粉接枝丙烯酸三元共聚物吸水性树脂	41
03128	淀粉-丙烯酸-丙烯酰胺三元共聚吸水剂	41
03129	辐射法引发淀粉-丙烯酸-丙烯酰胺三元共聚物吸水剂	42
03130	淀粉-丙烯酸-丙烯酰胺-顺酐四元共聚物吸水剂	42
03131	淀粉接枝丙烯酰胺吸水剂	43
03132	一种新型高吸水性树脂	43
03133	辐射法引发淀粉-丙烯酸胺-2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸共聚物	44
03134	辐射法引发淀粉-丙烯酰胺-甲基丙烯酰胺三元共聚物	44
03135	淀粉接枝醋酸乙烯酯吸水剂	44
03136	辐射引发淀粉接枝醋酸乙烯酯吸水剂	45
03137	淀粉酯接枝苯乙烯高吸水性树脂	45
03138	淀粉与环氧氯丙烷交联吸水剂	46
第二节	合成类高吸水性树脂	46
03201	溶液聚合合成聚丙烯酸盐高吸水性树脂	46
03202	溶液法制成的吸水剂	47
03203	聚丙烯酸聚合体基吸水材料	47
03204	速溶型高吸水性树脂	48
03205	高吸水性树脂(Ⅰ)	48
03206	高吸水性树脂(Ⅱ)	49
03207	高吸水性树脂(Ⅲ)	49
03208	高吸水性树脂(Ⅳ)	49
03209	高吸水性树脂(Ⅴ)	50

03210	高吸水性树脂(Ⅵ)	50
03211	高吸水性树脂(Ⅶ)	51
03212	高吸水性树脂(Ⅷ)	51
03213	高吸水性树脂(Ⅸ)	52
03214	超强吸水剂(HVAc-FA)	52
03215	吸水性材料	53
03216	球状高吸水性树脂	53
03217	吸水性聚合物小珠	54
03218	吸水性树脂微粒	54
03219	可脱水的交联吸水性聚合物	55
03220	交联型聚丙烯酸钠吸水材料	55
03221	内交联聚丙烯酸盐高吸水性树脂	56
03222	自交联聚丙烯酸钠盐类吸水剂	56
03223	聚乙烯醇改性交联聚丙烯酸盐共聚物高吸水性树脂	57
03224	自交联吸水性聚合物小珠粒	57
03225	聚丙烯酸钠超强吸水剂(Ⅰ)	57
03226	聚丙烯酸钠超强吸水剂(Ⅱ)	58
03227	聚丙烯酸钠超强吸水剂(Ⅲ)	58
03228	聚丙烯酸钠超强吸水剂(Ⅳ)	59
03229	聚丙烯酸盐高吸水剂(Ⅰ)	59
03230	聚丙烯酸盐高吸水剂(Ⅱ)	60
03231	聚丙烯酸类高吸水性树脂(Ⅰ)	60
03232	聚丙烯酸类高吸水性树脂(Ⅱ)	61
03233	聚丙烯酸类高吸水性树脂(Ⅲ)	61
03234	聚丙烯酸类高吸水性树脂(Ⅳ)	62
03235	聚丙烯酸类高吸水性树脂(Ⅴ)	62
03236	聚丙烯酸类高吸水性树脂(Ⅵ)	62
03237	聚甲基丙烯酸吸水性聚合物	63
03238	聚丙烯酸甲酯高吸水性树脂	63
03239	反相悬浮聚合制备的聚丙烯酸钠高吸水性树脂(Ⅰ)	64
03240	反相悬浮聚合制备的聚丙烯酸钠高吸水性树脂(Ⅱ)	64
03241	反相悬浮聚合法合成超强吸水剂	65
03242	紫外线交联聚丙烯酸钠高吸水性树脂	65
03243	丙烯酸-丙烯酰胺共聚物和高岭土交联吸水性树脂	66
03244	丙烯酸钠-丙烯酰胺共聚物吸水剂	66

03245	丙烯酸-丙烯酰胺共聚物高吸水性树脂(Ⅰ)·····	67
03246	丙烯酸-丙烯酰胺共聚物高吸水性树脂(Ⅱ)·····	67
03247	丙烯酸-丙烯腈共聚物吸水剂·····	68
03248	丙烯酸-醋酸乙烯共聚物吸水剂·····	68
03249	球状醋酸乙烯-丙烯酸甲酯吸水性聚合物·····	68
03250	醋酸乙烯酯与丙烯酸甲酯共聚体吸水剂·····	69
03251	醋酸乙烯酯-顺丁烯二酸酯共聚物吸水剂·····	69
03252	部分水解聚丙烯酸甲酯-醋酸乙烯酯-甲基丙烯酸甲酯高吸水性 树脂·····	70
03253	丙烯酸-聚乙二醇二丙烯酸酯共聚物吸水剂·····	70
03254	磺化聚丙烯酰胺吸水剂·····	71
03255	丙烯酰胺-烯丙基磺酸钠-丙烯酸超强吸水材料·····	71
03256	<i>N,N'</i> -亚甲基双丙烯酰胺交联聚丙烯酰胺高吸水性树脂·····	71
03257	膨润土与丙烯酰胺接枝共聚物·····	72
03258	茚顺-二乙烯基苯共聚物吸水性树脂·····	72
03259	吸水性聚苯乙烯泡沫·····	73
03260	具有良好吸水性和保水性的聚乙烯泡沫·····	73
03261	微波法合成的阳离子高吸水性树脂·····	73
03262	微波法合成的两性高吸水性树脂·····	74
03263	彩色水晶吸水性树脂·····	74
03264	高度吸水的阳离子树脂·····	74
03265	无水顺丁烯二酸酐-乙烯基烷基醚共聚物·····	75
03266	辐射法制备的超级复合吸水材料·····	75
03267	高吸水性树脂与聚氯乙烯共混物·····	76
03268	新型吸水性发泡树脂·····	76
第三节	纤维类高吸水性树脂·····	77
03301	高吸水性涤纶·····	77
03302	高吸水聚丙烯腈纤维·····	77
03303	腈纶废丝水解法制备高吸水性树脂(Ⅰ)·····	78
03304	腈纶废丝水解法制备高吸水性树脂(Ⅱ)·····	78
03305	环氧树脂交联腈纶废丝水解物制高吸水性树脂·····	79
03306	高吸水性纤维复合体·····	79
03307	羧甲基纤维素-丙烯腈接枝共聚物高吸水性树脂·····	80
03308	羧甲基纤维素接枝丙烯酸吸水树脂·····	80
03309	纤维素接枝丙烯腈吸水性树脂·····	81

03310	纤维素基吸水材料	81
03311	乙基纤维素接枝丙烯酸类吸水剂	82
03312	棉纤维接枝丙烯酸类吸水剂	82
03313	由纸浆制备吸水材料	82
03314	纸浆接枝丙烯酸吸水剂	83
03315	精制脱脂棉高吸水材料	83
第四节	天然高分子吸水性材料	84
03401	由壳聚糖与丙烯腈接枝的高吸水性树脂	84
03402	APS-STS 壳聚糖-接枝丙烯腈高吸水性树脂	84
03403	壳聚糖接枝丙烯酸高吸水性树脂	85
03404	可降解海绵	85
03405	丝纤蛋白接枝共聚物吸水剂	85
03406	水凝胶	86
03407	环氧乙烷交联多糖衍生物吸水剂	86
03408	肝素吸水剂	86
03409	褐藻酸吸水剂	87
第五节	其它高吸水性树脂	87
03501	建材用吸水性树脂	87
03502	防结露材料	88
03503	高吸水性树脂乳液防凝材料	88
03504	高吸水性树脂用于混凝土添加剂	88
03505	水中固化型沥青防水材料	89
03506	止水材料	89
03507	吸水性树脂涂料(Ⅰ)	89
03508	吸水性树脂涂料(Ⅱ)	90
03509	空气新鲜剂	90
03510	固体芳香剂	90
03511	医用高吸水性树脂	91
03512	湿布药用基材	91
03513	热敷剂	91
03514	含水超强吸水凝胶降低接地电阻材料	92
03515	电缆用无纺布堵水带高吸水性树脂	92
03516	高吸水性水湿敏性导电树脂	93
03517	生育促进剂	93
03518	选择性脱除汽/柴油中水超级复合吸水材料	94

03519	用于表面处理的聚丙烯酸钠吸水树脂	94
第四章	液晶高分子	96
04101	芳香族聚酯	96
04102	聚酯液晶	96
04103	全芳共聚酯	97
04104	液晶聚合物-Vectran	97
04105	含二羟基二苯酮系热致液晶共聚酯	97
04106	热致液晶聚合物	98
04107	一种新型聚酯醚砜热致液晶高分子	98
04108	热致性液晶氯代聚芳酯	98
04109	低分子量芳香族热致液晶-聚(对羟基苯甲酸-对苯二甲酸酐)	99
04110	聚对氧化偶氮苯酚酯系列热致性液晶高分子	99
04111	热致性液晶聚酯酰亚胺	100
04112	热致规则全芳液晶聚酯酰胺	100
04113	两种新型溶致性液晶芳香聚酯酰胺	101
04114	溶致液晶高分子聚苯并噁唑	101
04115	侧链聚丙烯酸酯液晶聚合物	102
04116	侧链液晶聚合物	102
04117	带聚磷腈侧链的液晶	103
04118	一种新的刚性链侧链型液晶聚合物	103
04119	一种新型侧链型联苯液晶高分子	104
04120	含联苯核和取代基液晶聚甲亚胺醚	104
04121	含联苯结构侧链液晶聚合物	105
04122	冠醚侧链液晶聚硅氧烷配体及其钠配合物	105
04123	聚丙烯酸酯类侧链液晶离聚物	105
04124	偶氮苯和氧化偶氮苯液晶基元侧链聚硅氧烷液晶	106
04125	侧链含砜基结构的聚硅氧烷	107
04126	含对甲氧基苯氧羰基偶氮苯基团的侧链液晶	108
04127	含磺酸酯基聚酯类液晶离聚物	109
04128	刚性链侧链型液晶高分子	109
04129	一种新的侧链型液晶高分子	110
04130	侧链型聚醚液晶聚合物	110
04131	含偶氮基团的聚甲基丙烯酸酯型侧链液晶高分子	111
04132	一类新的液晶聚合物	112

04133	主链型液晶聚硅氧烷聚氨酯	112
04134	液晶基元直接横挂于主链上的液晶	113
04135	含 X-型和棒型两种液晶基元的主链型共聚酯	113
04136	主链上含有氧化偶氮苯液晶基元的共聚液晶高分子	113
04137	聚对苯二甲酰对苯二胺接枝共聚物	114
04138	聚对苯二甲酰对苯二胺	115
04139	聚对亚苯基苯并二噻唑液晶	115
04140	具有串型结构的液晶高分子	116
04141	含 X-型液晶单元的液晶高分子	116
04142	含 X-型二维液晶基元的液晶高分子	116
04143	含 T-型二维液晶基元的液晶高分子配体	117
04144	新的液晶性壳聚糖衍生物——氰乙基壳聚糖	118
04145	氢键诱导聚马来酸单酯液晶复合物	118
04146	含芳酯键的液晶双马来酰胺	119
04147	α, ω -对乙氧羰氧基苯甲酸聚乙二醇酯	119
04148	液晶冠醚化合物	120
04149	阻燃聚酯液晶聚合物	121
04150	聚酰亚胺液晶	121
04151	嵌有长聚醚软段液晶共聚物	122
04152	新型聚炔类梳形液晶高分子	122
04153	一种液晶共聚酯/粘土纳米复合材料	123
04154	液晶环氧树脂	123
04155	一种新型液晶环氧树脂	123
04156	液晶杂环高聚物	124
04357	具有液晶性新型聚芳醚酮	124
04158	高分子液晶共混物	124
04159	PET/PHB 液晶共聚酯	125
04160	改性 PHB/PET 液晶共聚酯	125
04161	西佛碱型液晶聚氨酯	125
第五章 导电高分子		127
第一节 导电性高分子		127
05101	热解聚丙烯腈产物	127
05102	热解聚酰亚胺产物	127
05103	聚苯乙炔	127
05104	聚氮化硫	128

05105	聚乙炔(Ⅰ)	128
05106	聚乙炔(Ⅱ)	128
05107	用钽的高络合物合成的聚乙炔	129
05108	聚对苯乙炔	129
05109	1,4-二乙炔苯与1,4-丁炔二醇共聚物	129
05110	苯乙炔与二苯丁二炔共聚物	130
05111	导电性聚丙炔醇	130
05112	聚噻吩	130
05113	电解法合成的聚噻吩	131
05114	聚噻吩薄膜	131
05115	聚丁噻吩	131
05116	聚3-甲氧基-4-甲基噻吩(Ⅰ)	132
05117	聚3-甲氧基-4-甲基噻吩(Ⅱ)	132
05118	聚(3-甲基噻吩)	132
05119	聚苯(Ⅰ)	133
05120	聚苯(Ⅱ)	133
05121	聚苯(Ⅲ)	133
05122	聚苯(Ⅳ)	133
05123	支链型聚亚苯基	133
05124	掺杂聚对亚苯基	134
05125	聚苯硫醚	134
05126	聚吡咯复合膜	134
05127	聚吡咯-聚氟乙烯复合膜	135
05128	巯基-聚吡咯薄膜	135
05129	电解法合成的聚吡咯	136
05130	新型导电材料-聚吡咯/聚丙烯酸酯、苯乙烯、丙烯酸	136
05131	聚苯胺	137
05132	聚苯胺及其衍生物(化学氧化聚合)	137
05133	电化学聚合法制备的聚苯胺及其衍生物	138
05134	缩聚法合成的聚苯胺	139
05135	聚苯胺复合膜	139
05136	导电聚苯胺纳米粒子	139
05137	聚苯胺自支撑膜	139
05138	导电聚苯胺自撑膜	140
05139	酞菁铜磺酸掺杂聚苯胺	140

05140	导电性聚酰胺/聚苯胺共混物	141
05141	聚 2,5-二甲基苯胺导电聚合物	141
05142	聚苯胺和聚对苯二甲酰胺对苯二胺导电复合膜	142
05143	可溶性共轭聚席夫碱	142
05144	聚并苯导电高分子材料	143
05145	聚咪唑吡咯酮	144
05146	聚噻啉	145
05147	聚苯并咪唑	145
05148	电解法合成的聚苯	146
第二节	导电塑料	146
05201	导电塑料	146
05202	聚乙烯导电塑料	147
05203	聚烯烃导电塑料	147
05204	导电尼龙	148
05205	PBT 导电塑料	148
05206	碳系复合型导电聚合物	148
05207	填充导电纤维的导电塑料	149
05208	防射线通用导电塑料	150
05209	屏蔽电磁波塑料	150
05210	金属箔屏蔽塑料	151
05211	ABS/Cu-Ni 电磁屏蔽复合材料	151
05212	防静电复合材料	152
05213	防静电浇铸尼龙	152
05214	防静电聚醋酸乙烯酯醇溶树脂	153
05215	防静电改性脲醛树脂	154
05216	防静电氯丁胶	154
05217	防静电壁纸胶	154
05218	防静电的刚性聚烯烃材料	155
05219	防静电聚苯乙烯材料	155
05220	防静电涂料	155
05221	导电结晶聚丙烯材料	156
05222	导电涂料基料	156
05223	丙烯酸树脂导电涂料	157
第三节	导电薄膜	157
05301	导电薄膜	157

05302	镀金属膜的导电塑料薄膜	157
第四节	导电橡胶	157
05401	导电橡胶	157
05402	导电丁腈橡胶	158
05403	SBS-LPB/PAn 导电橡胶复合物	159
第五节	导电纤维	159
05501	导电纤维	159
05502	复合型导电树脂制成的导电纤维	159
05503	复合聚酰胺导电纤维	160
05504	聚对亚苯基导电纤维	160
05505	导电涤纶	160
05506	聚(3-烷基噻吩)纤维	161
05507	聚乙炔混合纤维	161
05508	石墨导电纤维	161
05509	无电解电镀的导电纤维	162
第六节	导电涂料	162
05601	导电涂料	162
05602	导电性发热涂料	162
05603	电磁屏蔽导电涂料	163
05604	导电性铜粉涂料	163
05605	光固化型导电涂料	164
05606	有机硅导电涂料	165
05607	热可塑性树脂导电涂料	165
05608	水分散性导电涂料	166
05609	铜系导电涂料	167
05610	填充的导电涂料	167
05611	耐湿导电涂料	167
05612	导静电粉末涂料	168
05613	丙烯酸酯共聚物和碘化亚铜复合体系导电涂料	168
第七节	导电胶粘剂	168
05701	铜粉导电胶	169
05702	DAD-2 导电胶粘剂	169
05703	DAD-3 导电胶粘剂	169
05704	DAD-4 型导电胶	169
05705	DAD-5 环氧树脂导电胶	170

05706	DAD-6 导电胶	170
05707	DAD-7 导电胶	171
05708	DAD-8-1, DAD-8-3 胶	171
05709	DAD-24 胶	171
05710	DAD-40 导电胶	172
05711	DAD-54 导电胶	172
05712	DAD-90 胶	173
05713	301 导电胶	173
05714	303 导电胶	173
05715	305 导电胶	174
05716	401 导电胶	174
05717	701 导电胶	174
05718	703 导电胶	174
05719	711 导电剂	175
05720	SY-11 导电胶	175
05721	HXJ-13 导电胶	175
05722	J-17 导电胶	176
05723	HXJ-23-导电胶粘剂	176
05724	501 导电胶	176
05725	754 导电胶粘剂	177
05726	901 导电胶	177
05727	902 导电胶	178
05728	GPS-导电胶	178
05729	导电聚酰胺	178
05730	聚酯-酰亚胺导电胶	178
05731	CLD-18 非银导电胶	179
05732	导电聚氯乙烯塑料	179
05733	快速固化导电胶	179
05734	室温固化环氧导电胶	180
05735	多官能团环氧导电胶	180
05736	环氧树脂导电胶(I)	180
05737	E-42/三乙醇胺导电胶	181
05738	环氧树脂导电胶(II)	181
05739	电器分装用胶粘剂	181
第八节	压电高分子材料	182

05801	复合高分子压电材料	182
05802	聚偏二氟乙烯(PVDF)压电塑料	182
05803	生物高分子压电体	183
05804	高分子驻极体	183
05805	聚四氟乙烯及氟化乙烯聚合物	183
05806	PVDF 热电薄膜	184
05807	聚[3,3-双(氯甲基)氧杂环丁烷]系塑料热电薄膜	184
第九节	高分子磁性材料	185
05901	铁氧体类磁性塑料	185
05902	稀土类磁性塑料	186
05903	氯化聚乙烯磁性橡胶	186
05904	磁性涂料(I)	187
05905	磁性涂料(II)	187
05906	磁性涂料(III)	187
05907	磁性涂料(IV)	188
05908	磁性涂料(V)	189
05909	磁性记录材料用聚氨酯涂料	189
第六章	感光功能高分子材料	190
第一节	感光高分子	190
06101	重铬酸钾-聚乙酰亚胺系感光高分子	190
06102	4,4'-二甲氧基二苯醚缩合型重氮树脂负性 PS 版	190
06103	紫外负型光刻胶 BN-303	191
06104	BP-212 重氮萘醌型紫外正型光刻胶	192
06105	丙烯酸酯感光聚合物	193
06106	聚甲基丙烯酸甲酯感光树脂	193
06107	甲基丙烯酸甲酯共聚物	193
06108	甲基丙烯酸甲酯-丙烯腈-丙烯酰化丙烯酸缩水甘油酯共聚物	194
06109	甲基丙烯酸甲酯共聚物正型光刻胶	194
06110	醇溶性感光性尼龙	195
06111	醇溶性共聚尼龙	195
06112	水溶性感光尼龙	196
06113	不饱和聚酯-液体感光树脂	196
06114	154 # 液体感光树脂(邻苯型树脂)	197
06115	不饱和聚酯系感光性树脂	198

06116	聚乙烯醇肉桂酸酯负型光刻胶	198
06117	聚肉桂酸乙烯基氧乙酯	199
06118	脲醛系光敏树脂	200
06119	聚苯乙烯- <i>N</i> -(4-羟基苯基)马来酰亚胺正性光刻胶	200
06120	苯乙烯-马来酸酐正性光刻胶	201
06121	马来酰亚胺-苯乙烯共聚物负性光刻胶	202
06122	苯乙烯-叠氮甲基苯乙烯共聚物光敏剂	202
06123	紫外光固化聚全氟烷氧丙基甲基硅氧烷	202
06124	光敏聚酰亚胺光刻胶	203
06125	高灵敏度的酯型光敏聚酰亚胺	204
06126	新型光敏聚酰亚胺/SiO ₂ 杂化材料	204
06127	哌嗪-苯胺二环氧系感光性高分子	205
06128	丝网印刷制版感光液	205
06129	光固化聚氨酯甲基丙烯酸树脂胶	206
06130	新型光固化密封剂	206
06131	溴代双酚 A 型环氧丙烯酸酯光固化胶料	206
第二节	光致变色聚合物	207
06201	光致变色聚甲基丙烯酸甲酯	207
06202	光致变色偶氮苯聚合物	207
06203	光致变色聚噻嗪	208
06204	苯氧基萘并萘醌和偶氮苯双变色基化合物	208
06205	螺吡喃吲哚啉类光致变色材料	208
06206	6-硝基吲哚啉螺苯并吡喃	209
06207	<i>N</i> -辛基-3,3-二甲基吲哚啉-6-硝基苯并螺吡喃	210
06208	苄基吲哚啉螺苯并吡喃和螺萘并噁嗪	211
06209	<i>N,N</i> -1,4-亚丁基双(螺吲哚啉萘并噁嗪)	211
06210	<i>N,N</i> -1,4-亚丁基双螺吡喃和双螺噁嗪	212
06211	5-甲基螺噁嗪	213
06212	光致变色的吲哚类俘精酸酐	214
第三节	光致发光高分子材料	216
06301	可溶性聚对二乙炔苯	216
06302	主链含 PEO 链段的聚对苯乙炔类蓝色电致发光共聚物	216
06303	光致发光聚合物	217
第四节	光致导电聚合物	218
06401	变色涂料	218

06402	聚乙烯咪唑	218
06403	聚乙烯咪唑-氯醌电荷转移络合物	219
06404	聚乙烯萘	219
06405	乙烯基咪唑共聚物	219
06406	3,5-二硝基苯甲酸- β -羟乙酯	222
06407	聚苯乙炔	222
第五节	塑料光导纤维	223
06501	塑料光纤	223
06502	聚甲基丙烯酸甲酯光导纤维	223
06503	聚甲基丙烯酸甲酯共聚物光导纤维	224
06504	光纤保护涂料	224
06505	高速紫外光固化光导纤维涂料	225
06506	光固化聚氨酯-丙烯酸酯光导纤维涂料(I)	226
06507	光固化聚氨酯-丙烯酸酯光导纤维涂料(II)	226
06508	光固化聚氨酯-丙烯酸酯光导纤维涂料(III)	226
06509	紫外线固化的聚氨酯-丙烯酸酯共聚物	227
06510	紫外线固化聚氨酯丙烯酸酯光纤涂料	227
06511	聚氨酯-甲基丙烯酸酯共聚物光导纤维涂料	228
06512	光纤用光固化氨基甲酸酯丙烯酸酯聚合物涂料	228
06513	紫外光固化聚丙烯酸酯涂料	228
06514	紫外光固化聚醚聚氨酯光导纤维涂料	229
06515	WF-101 和 WF-102UV-固化涂料	229
06516	WF-102 UV-快速固化内层光纤涂料	230
06517	光固化硅橡胶光纤涂料	230
06518	光敏环氧聚硅烷丙烯酸酯	230
06519	多环氧氯丙烷聚醚二元醇改性聚氨酯丙烯酸酯光纤涂料	231
06520	光固化光导纤维用聚丁二醇丙烯酸酯聚氨酯涂料	231
06521	光纤用紫外光固化涂料	232
06522	光导纤维用聚酰亚胺涂料	232
第六节	塑料光盘	232
06601	光盘基材用改性聚甲基丙烯酸甲酯共聚树脂	232
06602	聚碳酸酯	233
06603	改性聚碳酸酯	235
06604	光盘用塑料-非晶质聚烯烃基板	235
06605	涂覆光盘用的光固化胶料	236

第七节	光固化涂料	236
06701	不饱和聚酯光固化涂料(Ⅰ)	236
06702	不饱和聚酯光固化涂料(Ⅱ)	236
06703	不饱和聚酯光固化涂料(Ⅲ)	237
06704	不饱和聚酯光敏涂料	237
06705	改性不饱和聚酯光固化涂料	238
06706	紫外光固化烯类不饱和聚酯涂料	239
06707	光固化聚酯涂料	239
06708	光固化丙烯酸涂料	240
06709	紫外光固化丙烯酸树脂涂料	240
06710	紫外光固化聚丙烯酸酯涂料(Ⅰ)	240
06711	紫外光固化聚丙烯酸酯涂料(Ⅱ)	241
06712	辐射固化环氧树脂	242
06713	环氧丙烯酸酯	242
06714	光固化环氧丙烯酸酯涂料(Ⅰ)	243
06715	光固化环氧丙烯酸酯涂料(Ⅱ)	244
06716	光固化环氧丙烯酸酯涂料(Ⅲ)	244
06717	光固化环氧丙烯酸酯涂料(Ⅳ)	245
06718	光敏防龋涂料(环氧丙烯酸酯)	245
06719	光固化耐磨涂料-环氧丙烯酸酯	246
06720	酸酐改性环氧丙烯酸酯光固化涂料	246
06721	聚酯丙烯酸酯(Ⅰ)	247
06722	聚酯丙烯酸酯(Ⅱ)	248
06723	聚酯丙烯酸酯(Ⅲ)	248
06724	丙烯酸树脂紫外光固化涂料	249
06725	丙烯酸酯紫外光固化涂料	249
06726	辐射固化丙烯酸酯树脂涂料	249
06727	聚酯丙烯酸酯光固化涂料(Ⅰ)	250
06728	聚酯丙烯酸酯光固化涂料(Ⅱ)	250
06729	聚氨酯型光敏树脂预聚体	251
06730	紫外光固化聚氨酯涂料	251
06731	紫外光固化异氰酸酯磁漆	252
06732	光固化聚氨酯-丙烯酸树脂涂料	252
06733	聚氨酯丙烯酸酯光固化涂料(Ⅰ)	253
06734	聚氨酯丙烯酸酯光固化涂料(Ⅱ)	253

06735	紫外光固化聚醚聚氨酯丙烯酸酯	254
06736	光固化丙烯酸聚氨酯涂料(Ⅰ)	254
06737	光固化丙烯酸聚氨酯涂料(Ⅱ)	254
06738	光固化环氧聚氨酯树脂涂料	255
06739	热稳定不泛黄的光固化涂料	255
06740	光固化氨基环氧丙烯酸涂料	256
06741	紫外光固化多官能团氨基甲酸酯丙烯酸酯	256
06742	丙烯酸改性聚氨酯紫外光固化涂料	256
06743	紫外线固化聚氨基甲酸酯丙烯酸酯涂料(Ⅰ)	257
06744	紫外线固化聚氨基甲酸酯丙烯酸酯涂料(Ⅱ)	257
06745	紫外光固化聚氨酯丙烯酸酯罩面清漆	258
06746	紫外光固化聚氨酯丙烯酸酯真空蒸镀涂料	259
06747	紫外光固化丙烯酸酯聚氨酯涂料	259
06748	紫外光固化丙烯酸酯化氨基甲酸酯光学光敏涂料	260
06749	紫外光固化聚氨酯丙烯酸酯混合物涂料	260
06750	光固化聚酯聚氨酯丙烯酸酯涂料	261
06751	光固化异氰酸酯丙烯酸酯涂料	261
06752	紫外光固化环氧丙烯酸酯-聚氨酯丙烯酸酯系列齐聚物木器 涂料	262
06753	光固化环氧-聚氨酯-丙烯酸酯树脂涂料	262
06754	有机硅丙烯酸酯	263
06755	聚硅氧烷环氧丙烯酸酯	263
06756	丙烯酸有机硅紫外光固化涂料	264
06757	紫外光固化金属防腐蚀涂料	264
06758	紫外光固化硅氧烷丙烯酸酯防粘涂料	265
06759	光固化电路板涂料	265
06760	水性光固化涂料(Ⅰ)	265
06761	水性光固化涂料(Ⅱ)	266
06762	水性光固化涂料(Ⅲ)	266
06763	可辐射固化的水溶性聚合物	267
06764	二苯甲酮衍生物的丙烯酸乙酯共聚物	267
06765	环氧丙烯酸酯水性光固化涂料	267
06766	光敏涂料	268
06767	紫外光固化木器涂料	268
06768	光固化涂料基料	269

06769	水性丙烯酸酯光固化涂料	269
06770	光固化防锈涂料	269
06771	氟橡胶光固化涂料	270
06772	紫外光固化电绝缘漆	270
06773	紫外线固化无溶剂漆包线磁漆	270
第八节	紫外光固化阻焊剂	271
06801	UVR-751 光固化阻焊剂	271
06802	光固化型 BT 树脂	271
06803	光固化聚丁二烯丙烯酸酯	272
06804	辐射固化聚氧化乙烯醚丙烯酸酯	273
第九节	紫外光固化油墨	273
06901	紫外线固化水性油墨	273
06902	红外线快干油墨	273
06903	丝网印刷用紫外线固化阻焊油墨	274
06904	印刷线路板保护层油墨	274
06905	光固化柔韧性油墨	275
06906	纸张胶印油墨	275
06907	辐射固化印刷油墨	275
06908	光固化环氧丙烯酸酯油墨	276
06909	UV-M-851 字符油墨	276
06910	光固化醇酸树脂丙烯酸酯油墨	276
06911	紫外光固化聚合物油墨	277
06912	UV-丝印紫外光固化油墨	277
06913	光固化聚甲基丙烯酸甲酯油墨	277
06914	紫外线光固化油墨(I)	277
06915	紫外线光固化油墨(II)	278
06916	紫外线光固化油墨	278
06917	紫外光固化聚氨酯丙烯酸酯	278
06918	松香改性光固化聚氨酯油墨	279
06919	丙烯酸酯系紫外线固化油墨	279
06920	食品罐头用紫外线固化油墨	280
06921	平版印刷用紫外线固化油墨	280
06922	新型紫外荧光油墨	281
06923	平版印刷白色金属装饰油墨	281
第十节	紫外线固化胶粘剂	281

061001	聚氨酯型光敏胶粘剂	281
061002	光固化聚氨酯丙烯酸酯胶粘剂	282
061003	光固化聚氨酯甲基丙烯酸酯胶粘剂(Ⅰ)	282
061004	光固化聚氨酯甲酸酯丙烯酸酯胶粘剂(Ⅱ)	283
061005	紫外光固化环氧丙烯酸酯胶粘剂(Ⅰ)	283
061006	紫外光固化环氧丙烯酸酯胶粘剂(Ⅱ)	284
061007	光固化环氧丙烯酸酯胶	284
061008	环氧丙烯酸酯光敏胶	285
061009	环氧丙烯酸酯紫外光固化胶乳胶粘剂	285
061010	缩水甘油酯环氧丙烯酸酯光敏胶粘剂	285
061011	紫外线固化环氧丙烯酸双酯胶粘剂	285
061012	丙烯酸系紫外光固化胶粘剂	286
061013	紫外线固化丙烯酸酯胶粘剂	286
061014	紫外线固化丙烯酸酯胶粘剂(Ⅰ)	286
061015	紫外线固化丙烯酸酯胶粘剂(Ⅱ)	287
061016	紫外线固化丙烯酸酯胶粘剂(Ⅲ)	287
061017	可见光固化的光学胶粘剂	287
061018	喷墨打印用可光聚合丙烯酸类聚合物共混胶粘剂	288
061019	不饱和聚酯-异氰酸酯-丙烯酸酯紫外线固化胶粘剂	288
第十一节	紫外线固化压敏胶	289
061101	紫外光固化压敏胶(Ⅰ)	289
061102	紫外光固化压敏胶(Ⅱ)	289
061103	紫外光固化压敏胶(Ⅲ)	289
061104	紫外光固化环氧丙烯酸酯压敏胶	290
061105	辐射固化性压敏胶	290
061106	光固化丙烯酸聚合物压敏胶	290
061107	光固化丙烯酸酯压敏胶	291
061108	辐射固化的饱和聚烯烃热熔压敏胶	291
061109	GBN-501 光敏密封胶	291
061110	GBN-503 光敏密封胶	292
061111	不饱和聚酯光敏胶	292
061112	光固化聚酰胺胶	292
061113	聚酯聚氨酯光敏胶	293
061114	可光固化阻燃胶粘剂	293
第十二节	紫外光固化引发剂(光敏剂)	293

061201	安息香	293
061202	安息香乙醚	294
061203	安息香丁醚	294
061204	安息香异丙醚	295
061205	安息香双甲醚	295
061206	二苯甲酮	296
061207	4,4'-双(二甲基氨基)二苯甲酮	296
061208	4-苯基二苯酮	297
061209	二烷氧基苯乙酮光敏剂	297
061210	羟基环己基苯甲酮	297
061211	乙酰单肟酮	298
061212	联苯甲酰	298
061213	菲醌	299
061214	1-萘酚-5-磺酸	299
061215	2-甲基蒽醌	300
061216	2-乙基蒽醌	300
061217	2-叔丁基蒽醌	301
061218	硫杂蒽酮羧酸	301
061219	噻吨酮酰胺类光引发剂(I)	302
061220	噻吨酮酰胺类光引发剂(II)	302
061221	3-甲基-4-[(4- <i>N,N</i> -二甲氨基)苯基]重氮氯化锌复盐	302
061222	3-甲氧基-4-吗啉基苯基重氮四氯化锡复盐	303
061223	2,6-二甲基-3,5-二羧酸酯基-4-(2-硝基苯基)-1,4-二氢吡啶 类化合物	304
061224	重氮感光材料 BGM 盐	304
061225	磺鎓盐和硫鎓盐光引发剂	305
第十三节	光分解性塑料	306
061301	可控光敏降解农用聚乙烯薄膜	306
061302	可控光降解聚烯烃塑料(I)	306
061303	可控光降解聚烯烃塑料(II)	307
061304	聚丙烯薄膜光降解	308
061305	光和生物双降解塑料薄膜(I)	308
061306	光和生物双降解塑料薄膜(II)	308
061307	紫外光氧化降解含 FeDBC 光敏剂的低密度聚乙烯薄膜	309
061308	光和生物降解聚苯乙烯泡沫	310

061309	含淀粉与光敏剂的低密度聚乙烯膜可控光生物降解	310
061310	光降解聚丙烯母料及其薄膜	311
第十四节	光学塑料	311
061401	聚甲基丙烯酸甲酯	311
061402	改性聚甲基丙烯酸甲酯	312
061403	苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物	312
061404	聚甲基丙烯酸甲酯和苯乙烯共聚物组成的混合透明塑料	313
061405	甲基丙烯酸多环降冰片烯酯和甲基丙烯酸甲酯共聚物	313
061406	苯乙烯-丙烯腈共聚物	314
061407	双甲基丙烯酸酰氧苯基丙烷与苯乙烯共聚物光学塑料	314
061408	聚-4-甲基-1-戊烯	314
061409	光学环氧树脂	315
061410	复合环氧树脂光学塑料	315
061411	EA 光学塑料	316
061412	双酚 A 环氧丙烯酸双酯	317
061413	透明聚酰亚胺	317
061414	双烯大分子单体共聚物光学塑料	318
061415	CR-39 眼镜片	318
061416	有机硅透明树脂	319
061417	甲基丙烯酸-2-环己基硫代乙酯的合成共聚光学树脂	319
061418	两种含硫光学树脂	319
061419	光学有机硅胶粘剂	320
061420	GM-1 光敏胶	321
061421	GBN-501 光学光敏胶	321
061422	GBN-502 光学光敏胶	322
061423	GBN-503 光学光敏胶	322
061424	GGJ-1 光学光敏胶	322
061425	JN-791 双酚 A 光学环氧胶	323
061426	双酚 A 环氧光学胶	323
061427	改性环氧树脂光敏胶	324
061428	环氧丙烯酸酯光敏胶	324
061429	光学环氧丙烯酸酯光学胶	324
061430	GHJ-4 光学用环氧树脂胶	325
061431	高级光学胶	325
061432	日本光学环氧胶	325

061433	光学聚醋酸乙烯酯胶	326
061434	含氟脂环聚合物光学胶	326
第七章 医用高分子		327
第一节 人工脏器		327
07101	EPPM 型橡胶人工心脏	327
07102	嵌段聚醚聚氨酯人工心脏	328
07103	聚氯乙烯人工肺	328
07104	一种新型的生物肝——微囊肝细胞	329
07105	聚四氟乙烯人工血管	329
07106	改良骨原胶人工血管	329
07107	人工血管	330
07108	氟碳代血液	330
07109	人工肾吸附材料-球形活性炭	331
07110	人工肾的吸附材料	331
07111	人工耳听骨	332
07112	快速固化人工耳用胶	332
07113	鞍鼻整形植人物	332
07114	硅橡胶乳房植人物	333
07115	医用骨骼胶粘剂	333
07116	高强度的骨胶粘剂	334
07117	BC 骨水泥	334
07118	骨用胶粘剂	334
07119	可粘接骨骼和不锈钢插入件胶粘剂	335
第二节 接触镜		335
07201	软接触镜	335
07202	隐形眼镜	335
07203	改性软接触镜	336
07204	GP-1084-1 泡沫硅橡胶义眼台	336
07205	硅凝胶人工晶体	337
07206	溶液菌酶洗眼剂	337
07207	改性 PVA 水凝胶人工玻璃体	337
第三节 口腔材料		337
07301	4-META 复合材料制品	338
07302	光固化复合材料	338
07303	牙托粉	338

07304	甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯悬浮共聚物牙托粉	339
07305	MB 自凝牙托粉	340
07306	改性复合补牙材料	341
07307	增强 MB 复合牙托树脂	341
07308	甲基丙烯酸甲酯塑料基托和假牙齿	342
07309	假牙粘合剂	342
07310	义齿基托塑料	342
07311	牙科胶粘剂	343
07312	CC-2SH 胶粘剂前牙复合树脂	343
07313	4-M 型牙釉质胶粘剂	344
07314	硫脲己二胺固化羟甲基环氧树脂补牙材料	344
07315	有机磷酸酯牙科胶粘剂	344
07316	二异氰酸酯改性的 EAM 树脂用作口腔正畸胶粘剂	345
07317	牙齿胶泥和粘骨胶	345
07318	用于托牙的马来酸酐和丙烯酸共聚物胶粘剂	346
07319	GD 可见光固化复合树脂	346
07320	光聚合的牙齿胶粘剂	347
07321	可见光固化口腔正畸胶粘剂	347
07322	防龋齿胶粘剂	347
07323	可见光固化防龋涂料	348
第四节	人工皮肤	348
07401	皮肤用水溶性压敏胶	348
07402	气雾喷射膜人工皮肤	348
07403	烧烫伤胶	349
07404	皮肤创面胶	349
07405	高分子絮凝消毒剂	349
07406	热塑性高分子杀菌剂	349
07407	高分子消毒剂	350
第五节	医用胶粘剂	350
07501	α -氰基丙烯酸酯系医用胶粘剂	350
07502	α -氰基丙烯酸乙氧基乙酯(I)	352
07503	α -氰基丙烯酸乙氧基乙酯(II)	352
07504	α -氰基丙烯酸-1,2-异亚丙基甘油酯新型医用胶粘剂	352
07505	快速固化医用胶粘剂	353
07506	504 医用止血胶粘剂	353

07507	661 胶粘剂	354
07508	医用胶粘剂	354
07509	中粘度医用胶粘剂	354
07510	杀菌性胶粘剂	354
07511	血管栓塞剂	355
07512	医疗用压敏胶粘带	355
07513	皮试剂用压敏胶带	356
07514	热熔有机硅压敏胶	356
07515	水解马来酸酐-甲基乙烯基醚共聚物压敏胶	356
07516	压敏胶片	356
07517	妇女卫生巾用热熔压敏胶	357
07518	卫生巾热熔胶	357
第六节	医用缝合线和生物聚合物	357
07601	聚乙醇酸(PGA)及共聚物	357
07602	聚乙丙交酯生物降解医用材料	358
07603	聚乙交酯和聚丙乙交酯缝线	358
07604	聚乳酸及其共聚物	359
07605	聚羧乙烯	359
07606	聚碳酸丁二酸亚丙酯	360
第七节	医用高分子微球	360
07701	可结合抗甲胎蛋白的胶乳微球	360
07702	高分子胶乳载体微球	360
07703	聚苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯功能微球	361
07704	醛基聚合物微球(I)	361
07705	醛基聚合物微球(II)	361
07706	醛基聚合物微球(III)	362
07707	免疫微球	362
07708	聚丙烯醛微球	363
07709	功能性高分子微球	363
07710	μ -级聚苯乙烯微球	363
07711	磁性高分子微球	364
07712	带醛基磁性高分子微球	364
07713	18-甲基炔诺酮-聚氨基酸微球	365
07714	新型多功能抗癌微球	365
07715	高分子金属微球	366

07716	磁强填料-脲醛树脂与二氧化锆复合物微球	366
07717	聚羟基丁酸酯缓释微球	367
07718	接枝聚合物 PAA-G-PIPA 微球	367
第八节	微胶囊	368
07801	微胶囊	368
07802	明胶-阿拉伯树胶微胶囊	369
07803	明胶-水-硫酸钠体系的药物微胶囊	369
07804	活性炭微胶囊	369
07805	分散合成的微胶囊	370
07806	高分子药物微胶囊	371
07807	高分子药物-可乐定阴离子丙烯酸树脂盐	371
07808	二羟烷基嘧啶- <i>N,N</i> -双(2-氯乙基)二氯磷酰胺缩聚物	371
07809	聚氨酯-聚硅氧烷共聚物	372
07810	肝素化聚甲基丙烯酸	372
07811	抗凝血生物材料	373
07812	药用胶粘剂	374
07813	聚丙烯酸钠胶粘膜	374
07814	两性丙烯酸胶粘剂和涂覆剂	374
07815	胃溶液性丙烯酸系涂覆剂	375
07816	肠溶性丙烯酸系胶粘剂和涂覆剂(I)	375
07817	肠溶性丙烯酸系胶粘剂和涂覆剂(II)	375
07818	消化性溃疡治疗药物的涂覆颗粒	375
07819	经皮吸收型药剂	376
07820	经皮吸收制备胶粘剂	376
07821	用于经皮吸收制剂胶粘剂	376
07822	适用于皮肤的水溶性接触胶粘剂	377
07823	口腔药物制剂	377
第九节	其它医用高分子材料	377
07901	药水涂料	377
07902	麻醉呼吸袋	378
07903	含吡氧噻嗪和丙烯酸类胶粘剂的抗发炎和止痛药	378
07904	用于药物经皮输送的胶粘剂	378
07905	无水硅酸的泥敷剂	379
07906	皮肤药用胶带胶粘剂	379
07907	软膏基料	379

07908	氧化锌软膏	379
07909	维生素 A, D ₂ 和 E 软膏	380
07910	粉刺泡沫擦洗剂	380
07911	治疗烧伤的喷洒乳液	381
07912	医用棉签胶	381
07913	带香味药用聚氨酯泡沫	381
07914	聚氨酯水凝胶绷带	382
07915	医用聚氨酯绷带	382
07916	医用聚氯乙烯 PVC 粒料	382
07917	塑料血袋聚烯烃类配件用胶粘剂	383
07918	输血胶管	383
07919	医用聚氯乙烯薄膜	383
07920	医用聚氯乙烯制品	383
07921	医用乳胶手套	384
07922	医用涂胶透气纸	384
第八章 高分子催化剂		386
第一节 高分子催化剂		386
08101	新型高分子相转移催化剂	386
08102	新型双功能基相转移催化剂	386
08103	一种新型 Lewis 酸催化剂	387
08104	高分子载体四氯化锡复合物催化剂	387
08105	高分子负载 Lewis 酸催化剂	388
08106	高分子负载四氯化钛复合物催化剂	388
08107	新型聚氨酯类催化剂	388
08108	带氨基酸侧链的有机硅高分子负载催化剂(I)	389
08109	带氨基酸侧链的有机硅高分子负载催化剂(II)	390
08110	带氨基酸侧链的有机硅高分子负载催化剂(III)	391
08111	带氨基酸侧链的有机硅高分子负载催化剂(IV)	391
08112	带氨基酸侧链的有机硅高分子负载催化剂(V)	392
08113	带氨基酸侧链的有机硅高分子负载催化剂(VI)	393
08114	聚- γ -(β -氰基乙硫基)丙基硅氧铂配合物催化剂	393
08115	聚 γ -(β -氰乙基)氮丙基硅氧烷铈配合物	394
08116	聚 γ -(乙二胺基)丙基硅氧烷负载的钨镍双金属催化剂	395
08117	聚 N, N -(β -二茂铁)二乙基- γ -氮丙基硅氧烷钨催化剂	396
08118	聚 γ -[N, N -双(β -甲硫乙基)氨基]丙基倍半硅氧烷铈配合物	

.....	397
08119 AlCl_3 -聚苯乙烯负载催化剂	398
08120 聚合物固载的聚乙二醇季铵盐型转移催化剂	398
08121 聚苯乙烯负载季磷盐型树脂催化剂	399
08122 聚合物负载聚乙二醇季铵盐相转移催化剂	399
08123 聚苯乙烯负载硒醚铂配位硅氢化催化剂	400
08124 聚苯乙烯固载化聚乙二醇三相催化剂	400
08125 聚合物固载的聚乙二醇苯醚相转移催化剂	401
08126 聚苯乙烯固载聚乙二醇-600 三相催化剂	401
08127 聚苯乙烯固载聚乙二醇催化剂	402
08128 聚乙二醇催化剂	402
08129 聚乙二醇相转移催化剂	403
08130 聚氯乙烯固载聚乙二醇催化剂	403
08131 聚氯乙烯-吡啶树脂催化剂	404
08132 磺化聚氯乙烯催化剂	405
08133 大孔阳离子交换树脂催化剂	405
08134 阳离子交换树脂催化剂	405
08135 聚合物负载相转移催化剂	406
08136 改性离子交换树脂催化剂	406
08137 有机硅聚合物负载的过渡金属络合物催化剂(I)	406
08138 有机硅聚合物负载的过渡金属络合物催化剂(II)	407
08139 有机硅聚合物负载的过渡金属络合物催化剂(III)	408
08140 聚硅氧化烷负载硫氮铂双齿配合物催化剂	409
08141 有机硅聚合物负载双齿型硫铂配合物催化剂	410
08142 有机硅聚合物负载膦铂、膦铑络合物催化剂	410
08143 聚乙烯基硅氧烷-铂络合物	411
08144 聚 <i>N</i> -乙烯基吡咯烷酮分散钯催化剂	412
08145 4-乙烯基吡啶-镍(钴) 及丙烯酰胺-镍(钴) 的聚合物催化剂	412
08146 二氧化硅负载烯丙氧甲基苯并冠醚	413
08147 二氧化硅负载聚 γ -氨基丙硅氧化烷-钪-钴双金属络合催化剂	414
08148 聚合物载体-稀土金属络合物(I)	415
08149 聚合物载体-稀土金属络合物(II)	415
08150 聚合物负载季铵盐三相转移催化剂	415
08151 高分子负载的 1-庚烯歧化催化剂	416
08152 可溶性高分子负载钯催化剂	416

08153	高分子负载锰卟啉催化剂	417
08154	含氮聚合物负载钨络合物催化剂	417
08155	高分子金属络合催化剂	418
08156	以聚醚为载体的钨络合物催化剂	418
08157	聚 2,6-二甲基-1,4-苯醚负载钨催化剂	419
08158	膦化聚苯醚负载催化剂	419
08159	高分子负载膦-钨-锡催化剂	420
08160	聚苯醚键联的二氯二茂铁催化剂	420
08161	新型网状聚合物冠醚负载单元齿硫络铂催化剂	421
08162	丙烯酸酯三元共聚物负载双硫铂配合物催化剂	422
08163	羟基金属聚合物蒙脱土催化剂	422
08164	高分子化学键联铈配合物催化剂	423
08165	高分子键联螯合钛酸酯	423
08166	马来酸-苯乙烯共聚物钨络合物催化剂	423
08167	新型 Ni/碳化树脂催化剂	424
08168	Mo/碳化树脂催化剂	424
08169	高分子镍催化剂	424
08170	高分子钨络合物催化剂	425
08171	有机锡聚醚	426
08172	高分子锚定的钨催化剂	427
08173	无机高分子铂金属络合物催化剂	427
08174	高效高分子酰化催化剂	428
08175	手性二茂铁聚酰胺催化剂	429
08176	功能高分子催化剂	429
第二节	高分子试剂及其它	429
08201	高分子酰化剂	429
08202	阳离子交换树脂高分子试剂	430
08203	聚合物还原剂	430
08204	聚合物载体硼氢化合物负离子还原剂	431
08205	聚合物载体硼氢阴离子交换树脂还原剂(Ⅰ)	431
08206	聚合物载体硼氢阴离子交换树脂还原剂(Ⅱ)	432
08207	多肽	432
08208	聚苯乙烯基二苯基膦树脂试剂	433
08209	高分子负载氧化铬试剂	434
08210	聚合物负载的硼氢化钠还原剂	434

08211	聚合物负载氧化试剂	435
08212	高分子显试剂	435
08213	相转移催化剂及碱金属离子络合物	436
第九章 离子交换树脂		437
第一节 离子交换树脂		437
09101	大孔强酸性苯乙烯系阳离子交换树脂(Ⅰ)	437
09102	大孔强酸性苯乙烯系阳离子交换树脂(Ⅱ)	438
09103	强酸性苯乙烯系阳离子交换树脂	439
09104	732,734 强酸性阳离子交换树脂	440
09105	强酸性阳离子交换树脂	440
09106	改性强酸性阳离子交换树脂	441
09107	强酸性阳离子交换树脂	441
09108	丙烯酸系弱酸性阳离子交换树脂	442
09109	大孔弱酸性丙烯酸系阳离子交换树脂	443
09110	弱酸性丙烯酸系阳离子交换树脂	444
09111	丙烯酸系弱酸性阳离子交换树脂	445
09112	酚醛系弱酸性阳离子交换树脂	445
09113	含磺基的阳离子交换树脂	446
09114	含羧基和羟苯基的阳离子交换树脂	447
09115	含苯氧基的阳离子交换树脂	447
09116	螯合型胺羧基阳离子交换树脂	447
09117	一种苯乙烯型强碱阴树脂	448
09118	强碱性季铵型阴离子交换树脂	448
09119	苯乙烯系强碱性季铵Ⅰ型阴离子交换树脂	449
09120	711,717 强碱性阴离子交换树脂	450
09121	苯乙烯系强碱性季铵Ⅱ型阴离子交换树脂	451
09122	D201 大孔强碱性季铵Ⅰ型阴离子交换树脂	452
09123	大孔强碱Ⅰ型阴离子交换树脂 D679	453
09124	丙烯酸系强碱性离子交换树脂	454
09125	强碱性乙烯吡啶阴离子交换树脂	454
09126	大孔弱碱性苯乙烯系阴离子交换树脂 D301(710B)	455
09127	弱碱性苯乙烯系阴离子交换树脂	455
09128	苯乙烯系弱碱性离子交换树脂	456
09129	丙烯酸系弱碱性阴离子交换树脂	457
09130	弱碱性丙烯酸型阴离子交换树脂	458

09131	D311(703)弱碱性丙烯酰胺型多孔阴离子交换树脂	459
09132	弱碱性环氧系阴离子交换树脂	460
09133	弱碱性环氧系阴离子交换树脂 330	461
09134	环氧系弱碱性阴离子交换树脂	462
09135	弱碱性三聚氰胺系阴离子交换树脂	462
09136	阴离子交换树脂	463
09137	聚乙二醇型阴离子交换树脂	463
09138	氨基型阴离子交换树脂	464
09139	弱碱性阴离子交换树脂	464
09140	间苯二胺缩醛树脂	464
09141	球形大孔聚氨酯树脂	465
09142	新型巯基离子交换树脂	465
09143	含有离子交换基的冠醚共聚物	466
09144	甲基丙烯酸- β -羟乙酯系树脂	467
09145	互穿离子交换树脂	468
09146	羧基型阳离子交换树脂	468
09147	909 核子级离子交换树脂	469
09148	提取金银的 353E 树脂	469
09149	纤维素基磁性离子交换树脂	469
09150	环氧基磁性离子交换树脂	470
第二节	螯合树脂	470
09201	大孔螯合树脂 PMSVA	470
09202	PSVA 螯合树脂	471
09203	AHMTR 螯合树脂	471
09204	螯合树脂	472
09205	胺羧基螯合树脂	472
09206	大孔 β -二酮螯合树脂	473
09207	含硫氧螯合树脂	473
09208	亲水性亚胺二乙酸基螯合树脂	474
09209	亚氨基二乙醛肟螯合树脂	474
09210	二硫代氨基甲酸型螯合树脂	475
09211	三唑螯合树脂	475
09212	聚醚为主链的氨基磷酸型螯合树脂	476
09213	以聚硫醚为主链的氧杂多乙烯多胺型螯合树脂	476
09214	以聚硫醚为主链的异丙巯基氨基螯合树脂	477

09215	丙烯酸系羧基螯合树脂	477
09216	Cu(Ⅱ)铸型螯合树脂	477
09217	交联壳聚糖缩水杨醛螯合树脂	478
09218	蛇笼型螯合树脂	478
09219	珠状酚醛系氨基膦酸树脂螯合树脂	478
第三节	氧化还原树脂	479
09301	NSR 氧化还原树脂	479
09302	对苯二酚型“蛇笼”氧化还原树脂	479
09303	大孔型聚合物氧化三甲胺氧化树脂	480
第四节	吸附树脂	480
09401	多嵌段聚氨酯大孔共聚物吸附树脂	480
09402	苯酚甲醛系吸附树脂	481
09403	大孔吸附剂	481
09404	聚对羟基苯乙烯吸附树脂的合成	482
09405	珠状苯基纤维素疏水性吸附树脂的合成	482
第五节	萃取树脂	482
09501	萃取树脂	482
09502	惰性树脂	483
第十章	高分子膜	484
10101	本体聚合法均质离子交换膜	484
10102	流延法均质离子交换膜	485
10103	含浸法均质离子交换膜	486
10104	YM-3 型均相阳离子交换膜	487
10105	苯乙烯型聚乙烯均相阳离子交换膜	487
10106	苯乙烯-聚氯乙烯型阳离子交换膜	488
10107	聚偏氯乙烯阳离子交换膜	488
10108	聚四氟乙烯导电阳离子交换膜	489
10109	丙烯酸型阳离子交换膜	489
10110	新型聚丙烯基磺酸型阳离子交换膜	490
10111	聚丙烯-丙烯酸膜	490
10112	聚乙烯醇阳离子交换膜	491
10113	聚丙烯酸酯橡胶膜	491
10114	酚醛缩聚型膜	492
10115	聚苯醚磺酸阳离子交换膜	492
10116	聚砜磺酸阳离子交换膜	493

10117	聚砜系超滤膜	493
10118	聚砜反渗透膜	494
10119	聚醚砜超滤膜	494
10120	低压季胺化聚砜反渗透膜	494
10121	聚砜电器用膜	495
10122	聚砜膜	495
10123	吡啶季铵两性膜	496
10124	多孔性膜	496
10125	微孔膜	496
10126	咪唑弱碱性膜	496
10127	无针孔膜的交换膜	497
10128	螯合性膜	497
10129	S-203 强碱性阴离子交换膜	497
10130	聚苯乙烯型聚乙烯均相阴离子交换膜	498
10131	丁苯季铵阴离子交换膜	499
10132	改性季铵盐阴离子交换膜	499
10133	IM-2 型均相阴离子交换膜	500
10134	聚砜阴离子交换膜	500
10135	聚碳酸酯弱碱阴离子交换膜	501
10136	吡啶季铵阴离子交换膜	501
10137	非均质离子交换膜	501
10138	异相离子交换膜(I)	502
10139	异相离子交换膜(II)	503
10140	尼龙 66 微滤膜	503
10141	离子交换中空丝	504
10142	均相氟乙醇型强碱性阴离子交换膜	504
10143	气体分离膜	505
10144	超过滤膜全氟离子交换膜	505
中文索引		506
英文索引		527
主要参考文献		553

续表

分 类	特 性	应 用 示 例
超导高分子材料	导电性	约瑟夫逊元件、受控聚变反应堆、超导发电机、核磁共振成像技术
高分子半导体	导电性	电子技术和电子器件
光电导高分子	光电效应	电子照机、光电池、传感器
压电高分子	力电效应	开关材料, 仪器仪表材料, 机器人感触材料、显示、测量
热电高分子	热电效应	音响调和、仪器
声电高分子	声电效应	塑料磁石、磁性橡胶、仪器仪表的磁性元器件、中子吸收、微型电机、异步电机、传感器
高分子磁性体	导磁作用	
磁性记录材料	磁性转移	磁带、磁盘
电致变色材料	光电效应	显示、记录
光功能高分子材料		
塑料光纤	光的曲线传播	通讯、显示医疗器械
光致变色、显示	光色效应和光电效应	显示、记录、自动调节光线明暗的太阳镜及窗玻璃
液晶高分子	偏光效应	显示、连接器
光盘的基板材料	光学原理	高密度记录和信息储存
感光树脂、光刻胶	光化学反应	大规模集成电路的精细加工, 印刷
光学透明高分子材料	透光	接触眼镜片、菲涅尔透镜、阳光选择膜、安全玻璃以及其它透镜、棱镜和光学元器件
光弹材料	光力效应	无损探伤
光高分子材料	光化学作用	情报处理、荧光染料
光降解高分子材料	光化学	减少环境污染
光能转换材料	光电、光化学	太阳能电池
分离材料和化学功能高分子		
高分子分离膜和气液交换膜	传质作用	化工、制药、海水淡化、环保、冶金
离子交换树脂和交换膜	离子交换作用	化工、制药、纯水制备
高分子催化剂和高分子固定酶	催化作用	化工、食品加工、制药、生物工程
高分子试剂	反应性	化工、农药、医用、环保

续表

分 类	特 性	应 用 示 例
分解性高分子 螯合树脂、絮凝剂 高吸水性材料	反应性 吸附作用 吸附作用	农业、包装、制药 稀有金属提取、水处理、海水提铀 化工、农业、纸制品
生物学高分子材料 人工器官材料 骨科、齿科材料 药物高分子 降解性缝合材料 医用粘合剂	仿人体功能与替代 修补作用 替代修补作用 药理作用 化学降解 物理与化学作用	人体脏器 人体骨骼、牙齿置换修补 非永久性外科材料 外科和修补材料

第二章 智能高分子

第一节 智能高分子

智能高分子是一种能感觉出周围环境的变化,并且针对环境的变化采取相应对策的高分子材料。概括起来,智能高分子由三个要素组成:

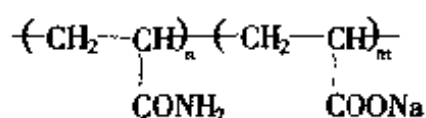
1. 从人的观点出发的智能;
2. 高分子材料中固有的智能;
3. 智能的原始功能。

外界环境刺激的类型和高分子的响应方式有很多种。外界环境刺激因素包括温度、压力、声波、离子、电场、溶剂、光线、应力和磁场等,对这些刺激产生有效响应的智能高分子自身性质,如相、形状、光学、力学、电场、表面积、反应速率和识别性能等随之发生变化。智能高分子的叫法很多,如智能聚合物、机敏性聚合物、刺激响应型聚合物,环境敏感型聚合物等。

02101 聚丙烯酰胺-丙烯酸水凝胶 polyacrylamide-acrylate hydrogel

名称 聚丙烯酰胺-丙烯酸钠盐

结构式



制法 配方:

丙烯酰胺 4mol

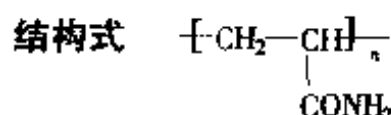
丙烯酸钠 1mol

N,N'-亚甲基双丙烯酰胺 1.2%

上述配方,把丙烯酰胺、丙烯酸钠和少量交联剂 *N,N'*-亚甲基双丙烯酰胺加入反应釜中,进行搅拌混合成为均匀混合液,把此混合液装入辐射瓶中,并放置数根内径为 1.65mm 的聚四氟乙烯管子,充氮气 20min,辐射剂量为 $8.0 \times 10^2 \text{ Gy}$,在室温下辐射聚合,反应结束后,从瓶子中取出。

用途 用于医疗及药物缓释。

02102 聚丙烯酰胺水凝胶 polyacrylamide hydrogel



性状 无色透明富有弹性的水凝胶,其含水率 95%。

制法 配方:

丙烯酰胺水溶液 0.7mol/L

N,N'-亚甲基双丙烯酰胺 0.1330g

按上述配方,把丙烯酰胺加入反应釜中,配成 0.7mol/L 的丙烯酰胺水溶液,并加入交联剂 *N,N'*-亚甲基双丙烯酰胺 0.1330g,混合均匀后,装入辐射瓶,放入内径为 1.65mm 聚四氟乙烯塑料管子,向溶液中充氮气 20min,选择辐射剂量为 $8.0 \times 10^2 \text{ Gy}$,在室温下,在钴源室进行辐射聚合,得无色透明有弹性的水凝胶,其含水率为 95%。

用途 用于生物医学及化工等领域。

过硫酸铵 (APS 5%) 0.1ml
N,N,N',N'-四甲基乙二胺 (TEMED) 0.1ml

先将单体和交联剂溶于 1.8ml 蒸馏水中, 密封后加入引发剂过硫酸铵 (APS 5%) 和 *N,N,N',N'*-四甲基乙二胺 (TEMED) 的水溶液各 0.1ml 为氧化还原引发剂, 于 48℃ 反应 6h, 反应完成后, 将所得凝胶用打孔器打成直径为 10mm, 厚为 2mm 的圆片, 于室温下用蒸馏水浸泡 48h, 每隔几小时换一次蒸馏水以除去未反应的单体和杂质。

用途 用于药物的控制释放。

02106 *N*-异丙基丙烯酰胺-*N*-乙基吡咯烷酮水凝胶 copolymer hydrogels of poly (*N*-isopropylamide-co-vinyl-2-pyrrolidone)

制法 配方:

N-异丙基丙烯酰胺 (NIPA)/*N*-乙基吡咯烷酮 (NVP)/*N,N'*-亚甲基丙烯酰胺 (Bis) mol 比水溶液 1.0~1.2g
 过硫酸铵 (APS) 和亚硫酸氢钠 (SBS) 氧化还原引发剂 1.0% (mol)

把总量 1.0~1.2g 的单体配成水溶液, 加入 *N,N'*-亚甲基丙烯酰胺, 再加入氧化还原引发剂过硫酸铵和亚硫酸氢钠, 形成单体浓度为 15.0% (质量) 的反应体系, 用氮气除去氧气 30min, 在 20℃ 下恒温反应 24h, 并记录凝胶时间, 反应完成后, 取出凝胶, 用刀片切成 5mm 的圆片, 在 15℃ 的蒸馏水中浸泡 4~6d, 并每隔 12h 换一次水, 以除去残留单体, 并将凝胶置于热水中令其收缩

后, 真空干燥至恒重。

用途 可用于药物的控制释放, 装饰涂层, 增稠剂等方面。

02107 几类甲基丙烯酸 pH 值敏感水凝胶 several kinds of acrylic acid ph-sensitive hydrogels

制法 1. 水凝胶的制备配方:

偶氮二异丁腈 1% (mol)
 衣康酸双烯丙酯 2% (mol)

单体甲基丙烯酸 (MAA)、甲基丙烯酸甲酯 (MMA)、甲基丙烯酸乙酯 (EMA)、甲基丙烯酸丁酯 (BMA) 按一定 mol 比配成溶液

以偶氮二异丁腈为引发剂 1%, 衣康酸双烯丙酯为交联剂 2%, 将各类单体按一定的 mol 比配成混合溶液, 用医用注射器吸取此混合液并注入用两块玻璃板制成的反应腔内, 用环氧树脂和聚乙烯醇封口后放入烘箱内, 于 70℃ 反应 4h 后取出, 用不锈钢打孔器制成直径为 1.2cm, 厚度为 0.021cm~0.022cm 的圆形薄片。

2. pH 值缓冲溶液的配制: 用 1mol/L 的 NaOH 和磷酸溶液 0.1mol/L 的磷酸二氢钠溶液, 0.1mol/L 的磷酸二氢钠配成 pH = 2.00~12.50 的缓冲溶液, 并用氯化钠溶液调缓冲溶液的离子强度为 0.4, 又由于磷酸盐中微生物易于生长, 产生絮状沉淀, 所以在 pH 缓冲溶液中加入 1% (质量) 的甲醛溶液, 以抑制微生物生长。

用途 pH 值敏感型水凝胶药物控制释放体系已用于各种口服胶囊、酶固定化、自动调节控胰岛素释放等医药领域。

02108 壳聚糖为基础的智能水凝胶 chitosan base intelligent hydrogel

性状 凝胶中含有弱酸或弱碱基团, 这些基团对 pH 值及离子强度溶液中相应极子化时, 使凝胶带有电荷, 并使网络中氢键断裂, 导致凝胶发生不连续的体积变化。

制法 利用戊二醛与壳聚糖上氨基进行交联, 再和聚丙二醇聚醚形成半互穿聚合物网络, 由于网络中的氢键形成和解离, 使网络中大分子链间形成配合物或解离, 从而使此凝胶网络的溶胀行为对 pH 值敏感。

配方:	1	2
壳聚糖	1g	1g
聚丙二醇聚醚	0.47g	0.94g

按上述配方, 将壳聚糖及聚丙二醇聚醚投入四口瓶中, 充分搅拌混合, 加热, 使其反应, 形成壳聚糖聚丙二醇聚醚水凝胶, 然后用水、甲醇洗涤、干燥即可
用途 可能做成动力装置、这种动力装置可以模仿高等动物复杂肌肉及腱的作用。

02109 温度及 pH 值敏感聚丙烯酸/聚(*N*-异丙基烯酰胺)互穿聚合物网络水凝胶 temperature and pH sensitive poly (acrylic acid)/poly (*N*-isopropyl-acrylamide) IPN-hydrogel

性状 聚合物网络具有温度及 pH 值双重敏感特性, 这种水凝胶在弱碱性条件下的溶胀率远大于酸性条件下的溶胀

率, 在酸性条件下, 随着温度上升, 凝胶的溶胀率也随之逐渐上升, 而在弱碱条件下, 温度低于聚(*N*-异丙基烯酰胺)的较低临界溶解温度时, 溶胀率也随着温度的上升而上升, 当温度达到 LCST 时, 凝胶的溶胀率突然急剧下降, 并随着温度的逐渐上升而下降。

制法 1. 聚丙烯酸/聚(*N*-异丙基烯酰胺)(PAAc/PNIPA)IPN 的合成配方:

丙烯酸	0.4g
<i>N,N'</i> -亚甲基双丙烯酰胺	1.5%
过硫酸铵	0.1% ~ 2%

2. 聚丙烯酸的 (PAAc) 水凝胶的合成: 是将 0.4g 丙烯酸溶于蒸馏水中形成 5% (质量) 的溶液, 加入单体质量 1.5% 的 *N,N'*-亚甲基双丙烯酰胺作交联剂, 以过硫酸铵及亚硫酸氢钠水溶液为氧化-还原引发剂, 密封后于 30℃ 水浴中反应 24h, 得透明水凝胶, 以蒸馏水洗涤, 真空干燥, 称重、转化率为 95%。

3. 聚氨酯互穿网络 (IPN) 水凝胶的合成: 取 0.2g 上述聚丙烯酸 (PAAc) 干凝胶, 浸入 5% (质量) 的 *N*-异丙基烯酰胺 (NIPA) 水溶液 (PAAc 与 NIPA 的质量比为 1:1) 中, 加入 *N,N'*-亚甲基双丙烯酰胺为交联剂 (用量为单体 NIPA 的 5% (质量)) 浸泡 36h, 滴加引发剂过硫酸铵及 SBS 溶液, 密封后于 16℃ 水浴中反应 24h, 产物以水洗涤, 切成薄片, 真空干燥, 称重得到 0.372g 的聚氨酯互穿网络 IPN 干凝胶。

用途 用于药物控制释放体系, 制备水凝胶。

02110 温度及 pH 值敏感水凝胶 生物大分子 temperature and pH sensitive hydrogel macromolecule

性状 所得的凝胶在 37℃ 和 pH = 1.4 条件下, 不溶胀, 而在 37℃ 和 pH = 7.4 条件下则溶胀。

制法 1. 聚 (*N*-异丙基丙烯酰胺-co-丙烯酸) 的合成配方:

<i>N</i> -异丙基丙烯酰胺 (NIPA)	900mg
NAS	18mg
BIS	13.5mg
偶氮二异丁腈 (AIBN)	0.9mg
三氯甲烷 (CHCl ₃)	6.0ml

将一定质量比的 NIPA, NAS, AIBN, BIS 加入到氯仿溶液中, 在氮气保护下进行聚合反应, 于 70℃ 进行反应 24h, 随后将聚合物膜用氯仿浸泡 1d, 在空气中进行风干后, 于 50℃ 真空干燥箱中干燥 1d, 再于室温下将膜在 10% 的碳酸钠水溶液中浸泡一周, 以使活性酯全部转化为羧酸根, 随后将膜在 pH = 1.4 的盐酸水溶液中浸泡 3d, 每天换水, 最后将膜在蒸馏水中浸泡使水的 pH 值为中性。用打孔器将膜打成直径为 1.0mm, 厚为 2mm 的圆片, 并将这些圆片于 50℃ 的干燥箱中干燥 1d, 再在 50℃ 真空干燥箱中干燥至恒重。

2. 含聚二甲基硅氧烷的聚 (*N*-异丙基丙烯酰胺-co-丙烯酸) 的合成:

将等 mol 比的 NAS, ATEs 加入到氯仿中, 于室温下搅拌过夜, 然后再按一定质量 NIPA, PDMS, NAS, AIBN, BIN 随后按上述反应步骤进行操作。

用途 木瓜蛋白酶具有蛋白水解活性, 广泛用于食品工业, 也是一种复配消

化药。

02111 交联共聚丙烯酰胺-丙烯酸 酸钠水凝胶 P (AAM-NaAA) copolymer hydrogels

制法 反相悬浮聚合法制备 P (AAM-NAA) 交联凝胶:

石蜡与正庚烷	2:1
油相与水相 (体积比)	4:1
司盘 (Span) -80	0.5%
丙烯酰胺	2mol
丙烯酸钠	1mol
过硫酸铵	0.5%

以石蜡和正庚烷 (2:1) 为油相, 单体为水相, 油相与水相的体积比为 4:1。先将液体石蜡-正庚烷加入三口瓶中, 加入 0.5% 的司盘 80 为分散剂, 通氮气 30min, 将单体丙烯酰胺、丙烯酸钠 (mol 比为 2:1) 和交联剂 *N,N'*-亚甲基双丙烯酰胺溶于水中, 以浓度 0.5% 过硫酸铵为引发剂, 水相通入氮气再加入油相, 进行搅拌, 调整搅拌速度控制粒度大小, 滴入四甲基乙二胺为助引发剂, 15℃ 以下反应 2h, 产物充分洗涤, 反复浸泡, 用乙醇洗涤, 在室温下干燥后, 干胶粒度为 60~80mg。

用途 用于制丙烯酰胺-丙烯酸钠水凝胶。

第二节 控制释放材料

控制释放就是将药物或其它生物活性物质和高分子基材结合在一起, 使药物通过扩散等方式, 以一定时间和一定的速率释放到环境中的技术, 药物的释

放速率取决于基材和药物性质以及它们之间的结合方式、环境条件等。

02201 药物缓释材料 drug release material

性状 互穿网络聚合物 (IPN) 具有热敏效应, 其溶胀行为随温度的增加而减小。

制法 1. 预聚体的制备配方:

甲苯二异氰酸酯 (TDI)	1mol
丙烯酸- β -羟乙酯 (HPA)	1mol
无水蓖麻油	1
辛酸亚锡	2 滴

将甲苯二异氰酸酯 (TDI) 与丙烯酸- β -羟乙酯 (HPA) 按 1:1 (mol) 进行反应, 反应温度为 40℃ 以下, 待反应完全后 (30min), 将反应物按比例注入无水蓖麻油 [蓖麻油: (TDI + HPA) = 1:2], 加入辛酸亚锡 2 滴进行搅拌得到预聚体, 经脱气泡静置过夜。

2. PU 半 IPN 样品的合成配方:

预聚体	10g
聚醚	0.1 ~ 0.2g
安息香甲醚 (BME)	4 滴

在反应釜中加入预聚体, 再加入聚醚或 PEG, 加入引发剂安息香甲醚 (BME) 4 滴, 混合均匀后倒入聚四氟乙烯盘内, 再加盖聚酯薄膜压平, 用紫外线照射 20min 后, 将薄膜转过来再照射 20min 至固化成膜。

用途 用于药物缓释。

02202 肽类药物口服剂型材料及控制释放 materials of oral delivery system for peptide drugs and

their controlled release

制法 1. 将胰岛素溶于 0.1mol/L 水溶液中, 配成 1mg/ml 标准胰岛素溶液, 准确量取该胰岛素溶液 0, 0.1, 0.2, 0.4, ……4.0, 0.5, 并用 0.1mol/L HCl 分别补至 10.0ml, 配成一系列不同浓度标准液。

2. 壳聚糖溶液的配制: 将脱乙酰度为 91.7% 的壳聚糖溶于 1.0% (w/v) 的乙酸溶液中, 放入恒温振荡器中振荡溶解配成 0.1% (w/v) 的壳聚糖-乙酸水溶液。然后加入无水氯化钙至全溶, 使氯化钙在壳聚糖-乙酸水溶液中的浓度为 1.5% (w/v)。用 20% 的 NaOH 溶液调节该溶液的 pH 值为 5。

3. 胰岛素微囊的制备: 按 $W_{\text{海藻酸钠}}:W_{\text{胰岛素}}$ 分别为 10:1, 15:1, 20:1, 30:1 的比例, 将胰岛素均匀分散于已配好的含有各种比例添加剂的各浓度海藻酸钠水溶液中, 取一定体积均匀分散有胰岛素的海藻酸钠溶液, 滴入到壳聚糖溶液中, 形成胰岛素微囊。

用途 用于胰岛素的控制释放。

02203 火棉胶-活性炭微胶囊 cellulose nitrate activated carbon microcapsule

结构式 $[C_6H_7O_2(NO_2)_x(OH)_{3-x}]_n$

性状 尺寸稳定, 吸水性好, 易燃。

制法 配方:

火棉胶 (硝酸纤维素)	4g
乙醚-乙醇 (3:1 体积比)	100ml
乙醇	7ml
乙醚	56ml
活性炭	20g

火棉胶活性炭微胶囊 2.8g
肌酐溶液 100ml

火棉胶的成分为 4g 硝酸纤维素溶于 100ml 乙醚-乙醇(3:1 体积比)溶液。

1. 火棉胶的配方: 把火棉胶 15ml 溶于 7ml 乙醇和 56ml 乙醚的混合溶液中, 配成胶囊用溶液。

2. 火棉胶活性炭微胶囊配方: 将颗粒状活性炭先用水洗, 除去细粉和可溶物, 再用水煮 15min, 然后用大量水反复冲洗后, 最后在 50℃ 真空干燥箱中干燥。取 20g 干燥好的活性炭, 放在小搪瓷盘中, 倒入上述配好的胶囊溶液, 放于通风柜中, 在红外灯下加热并轻轻搅拌使溶剂慢慢挥发, 在快干时要不断搅动, 以使胶囊均匀。在两个 150ml 烧杯中分别放入 2.5g 未涂层的空白活性炭和 2.5g 火棉胶涂层的活性炭, 分别加入 100ml 肌酐溶液, 室温下不断搅拌, 每隔 10min, 各取一次样, 在分光光度计上测试 260nm 的吸收光度。

用途 微胶囊主要应用于医学、印刷、农药、香料、食品、宇航等部门。囊内包有肌酐可做人工肾模拟用, 通过膜慢慢渗透, 可以制成缓慢释放的长效药物。

02204 火棉胶-亚甲基蓝微胶囊 cellulose nitrate methylene blue microcapsule

途构式 $[C_6H_7O_2(NO_2)_x(OH)_{3-x}]_n$

性状 为深蓝色小球。

制法 配方:

亚甲基蓝饱和水溶液 1ml
5% 火棉胶-乙醚溶液 10ml

苯甲酸丁酯 (内含 1% 司盘) 10ml

山梨糖醇油酸酯上连有羟端基聚环氧乙烷化合物水溶液 (50% 非离子型表面活性剂) 10ml

水 100ml

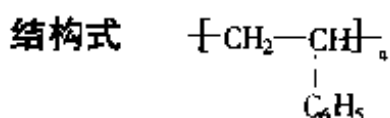
1% 司盘 (Span) 水饱和乙醚溶液 适量

按上述配方, 把亚甲基蓝饱和水溶液和溶有 1% 司盘 (Span) 的水饱和乙醚溶液, 加入带搅拌的 150ml 烧杯中, 搅拌 5min 后, 在搅拌下加入 10ml, 5% 的火棉胶-乙醚溶液, 再搅拌 1min, 小球外边包上一层火棉胶-乙醚溶液, 于杯底可观察到一层深蓝色的细小颗粒, 外层是火棉胶-乙醚, 内层是亚甲基蓝水溶液。

将 10ml 苯甲酸丁酯 (内含 1% Span) 加入烧杯中搅拌 0.5min 后, 室温放置约 30min, 让乙醚挥发, 此时微胶囊漂于苯甲酸丁酯的液面上, 用滴管轻轻吸出下层液体, 留下深蓝色的苯甲酸丁酯-火棉胶胶囊的亚甲基蓝微囊, 用滴管吸出少许, 放在显微镜下观察, 可做到大小不一的深蓝色小球。将上面制得的小球用 10ml, 50% 山梨糖醇油酸酯上连有羟端基聚环氧乙烷的化合物的水溶液 (它是一种水溶性非离子型表面活性剂), 搅拌 0.5min 后减速, 加水 10ml, 等待 0.5min 后, 再加入水 90ml, 停止搅拌, 放置, 待小球漂到液面上, 吸除下层水, 用 1% 非离子表面活性剂水溶液洗 1~2 次, 再用显微镜观察悬浮在水中的蓝色小球随时间其颜色逐渐变浅, 表明亚甲基蓝从微胶囊壁释放出来, 约 3d 后微胶囊破裂。

用途 用于控制药物释放。

02205 聚苯乙烯-水杨酸钠微胶囊
polystyrene-salicylate sodium microcapsule



制法 配方 (质量份):

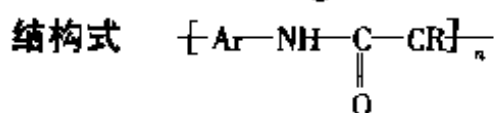
聚苯乙烯-二氯甲烷 (10%) 10

明胶 (8%) 内含水杨酸钠 (3%) 1

按上述配方, 把 10% 聚苯乙烯-二氯甲烷溶液及 1 份 8% 明胶水溶液加入反应器中, 以高速搅拌 (约 5000r/min) 乳化, 形成油包水乳液。将上述乳液小心地加到大量的 1% 明胶水溶液中, 加入时进行搅拌, 温度为 37℃, 让二氯甲烷慢慢挥发掉, 约 5h 后形成聚苯乙烯囊膜。停止搅拌, 将微胶囊用蒸馏水洗 3 次, 测定释放量, 取一部分微胶囊放入二氯化铁溶液中, 用分光光度计检测 520nm 处的吸收, 测定水杨酸钠的释放量。

用途 用于药物控制释放。

02206 互穿聚合物网络 IPN 控释小球
interpenetrating polymer network IPN drug release ball



性状 小球直径约为 1mm, 在水中的平衡溶胀度为 20% ~ 40%, 在乙醇中的平衡溶胀度为 40% ~ 50%, 通过改变聚氨酯的含量即改变互穿网络 (IPN) 膜的厚度, 可调节药物释放速度, 在一定时间内, 包裹 IPN 膜的小球以接近恒定的速度释放出药, 保持恒速给药的时间可

以在 2 ~ 24h 范围内调节。

制法 1. 亲水凝胶小球的制备配方 (质量分数):

甲基丙烯酸-β-羟乙酯 70

N-乙烯基吡咯烷酮 10

交联剂 20

按上述配方, 把甲基丙烯酸-β-羟乙酯、N-乙烯基吡咯烷酮的嵌段共聚物和大分子交联剂加入反应器中, 进行搅拌聚合反应, 得到 IPN 亲水凝胶小球。

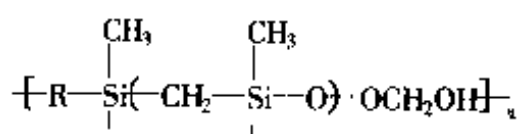
2. 互穿网络 (IPN) 膜层的制备: 制备的亲水凝胶小球浸于多元醇或多元醇的丁酮溶液中, 直至达到平衡溶胀, 如用多元醇的丁酮溶液浸泡小球, 则溶胀后的小球须在 50℃、0.1Pa 真空条件下处理 10h, 使丁酮挥发。将溶有多元醇的小球再浸入二异氰酸酯或二异氰酸酯的丁酮溶液中, 在一定时间内, 二异氰酸酯与多元醇反应, 形成互穿亲水凝胶小球表层的聚氨酯网络, 即 IPN 膜层。

3. 充入药物: 盐酸心得平是一种水溶性高血压药物, 把盐酸心得平溶于水 and 乙醇的 (20/80) 混合溶液中, 使溶液中盐酸心得平含量为 55%。将包有 IPN 膜的小球浸于上述混合溶剂中, 经 24h, 再将小球中的乙醇和水抽出, 即制成 IPN 控释小球。

用途 已广泛用于人造脏器、人造血管、输液管以及外科材料等

02207 含睾丸酮的乳酸-乙醇酸共聚物微球
poly(D,L-lactide-co-glycolide) release microspheres

结构式



性状 每天释放量为 5.84 ~ 6mg

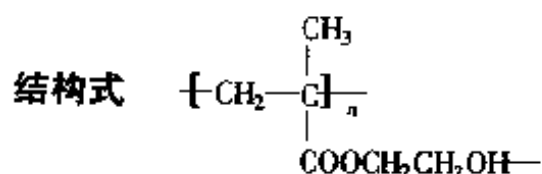
制法 配方 (质量份):

聚甲基乙烯基硅橡胶	100
白炭黑	40
2,5-二甲基-2,5-叔丁基过氧化己烷	1
左旋十八甲基-炔诺酮 (LNG)	1

按上述配方, 把各组分称重混合, 按一定规格制成产品。

用途 用于避孕药物的释放。

02210 低温辐射聚合物缓释药物
polymer release drug composites
prepered by radiation induced
polymerization at low temperature



性状 聚合物颗粒, 药物释放。

制法 配方:

甲基丙烯酸-β-羟乙酯 (HEMA)	55% ~ 61%
混合单体	90.5% ~ 70%
二甲苯丙烯酸乙二醇酯	35% ~ 38.4%
5-FU 氟脲嘧啶 (10%)	9.5% ~ 30%

按上述配方, 把混合单体与其它三种药物一起共混, 然后滴入液氮中, 凝固成颗粒, 在液氮中辐射, 所产生自由基被冻结, 离开辐射场, 升温至 -78℃ ~ -55℃, 此时自由基被解冻, 并引发聚合, 聚合一定时间后, 聚合率达到 50% 以上, 在 -78℃ 再一次辐射,

使其聚合反应完全, 得到聚合物药物颗粒, 所用辐射剂量为 1.3MeV, 5×10^6 rad, 混合均匀, 再放入双滚筒混炼机上进行混炼, 然后挤出成型, 进行一次硫化及二次硫化。

体外药物缓释试验: 将含有左旋十八基炔诺酮的 IND 放入 20ml 0.9% 生理食盐水中, 在 37℃ 下, 恒温振荡, 每 48h 取样分析一次 (倾出原生生理食盐水, 加入新生理食盐水 20ml), 用 10ml 三氯甲烷在分液漏斗中, 把已释放来的左旋十八甲基炔诺酮从 0.9% 生理食盐水中萃取出来, 挥发三氯甲烷, 加入无水乙醇溶液溶解左旋十八甲基炔诺酮, 在紫外分光光度计上 240nm 处测其吸收度。均匀, 再放入双滚筒混炼机上进行混炼, 然后挤出成型, 进行一次硫化及二次硫化。

用途 用于消炎痛药物释放。

02211 磷酸酯-碳酸酯共聚物的
合成及其微球释药 amphiphilic
phosphste-carbonate copolymers
and drug release prooerty of their
microspheres

制法 1. 共聚物的合成:

配方:

双酚 A	2.28g (10mmol)
二氯甲烷	20ml
三乙胺	0.28ml (2mmol)
二氯磷酸溴乙酯	0.24g (1.0mmol)
吡啶 10ml + 二氯甲烷	20ml
光气甲苯溶液	1.0mol/L

在 100ml 锥形瓶中加入 2.28g 双酚

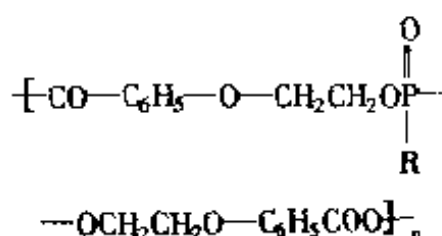
A、20ml 二氯甲烷和 0.28ml 三乙胺，在冰浴下，滴加 0.24g 二氯磷酸溴乙酯，于室温下搅拌 4h，再加入 20ml 二氯甲烷和 10ml 吡啶，然后在室温下滴加 1.0mol/L 的光气甲苯溶液，开始滴加时，黄色迅速消失，溶液慢慢变粘。直到重新呈现的淡黄色不消失，停止滴加，继续反应 1h，反应液在分液漏斗中用稀盐酸水洗至中性，用无水硫酸钠干燥，过滤，浓缩至 10ml，在甲醇中沉淀，过滤，用二氯甲烷、甲醇再沉淀一次，真空干燥，得共聚物 2.0g

2. 共聚物包药微球制备：取 0.5g 共聚物溶于 10ml 二氯甲烷 (CH_2Cl_2) 中；取 100mg 5-FU 氟脲嘧啶溶于 2ml 水中 ($\text{pH} = 8$)，小心将两种溶液混合，室温下用超声 2min，形成油包水乳液，在搅拌下将乳液倒入配制好的 25ml 5-FU 饱和的 1% 明胶水溶液中，37℃ 下搅拌 4h，以挥发二氯甲烷，离心，倾去水层，冷冻干燥制得微球。

用途 用于制共聚物微球，用于抗肿瘤药物 5-FU 氟脲嘧啶的释放。

02212 主链含磷酸酯的聚酸酐控制释放药物 drug release properties of polyanhydride release drug containing phosphonoformic acid ethylester in main chain

结构式



性状 聚酸酐数均分子量为 3740 ~ 4926，红外光谱 1779，1712。

制法 通过二氯磷甲(乙)酸乙酯与对羟基乙氧基苯甲酸反应，制备了二羧苯氧基乙氧基磷甲(乙)酸乙酯，将其转化成混合酸酐，并通过熔融缩聚成主链含磷甲(乙)酸乙酯的聚酸酐，以二羧苯氧基乙氧基磷甲(乙)酸乙酯，分别与 1,3-双(4-羧基苯氧基丙烷)(CPP) 及 癸二酸共聚，得到相应的共聚酸酐。

1. 二羧苯氧基磷甲(乙)酸乙酯的合成配方：

对羟基乙氧基苯甲酸	11g (0.06mol)
吡啶	50ml
三氯磷酸乙酯	0.03mol
四氢呋喃	15ml

按上述配方，将 11g 对羟基乙氧基苯甲酸溶于 50ml 吡啶，然后再加入催化剂，在冰浴中进行搅拌，滴加 0.03mol 二氯磷甲酸乙酯或二氯磷乙酸乙酯的 15ml 四氢呋喃溶液，滴加完毕，继续在室温下搅拌 24h，然后进行过滤，滤液用 2mol/L 稀盐酸调节 $\text{pH} = 2$ ，析出的白色沉淀经过滤，用水冲洗至中性，干燥后得到产物。

2. 聚酸酐的合成配方：

二羧苯氧乙氧基磷甲酸乙酯	5g
二羧苯氧乙氧基磷乙酸乙酯	5g
乙酸酐	50ml

按上述配方，取二羧苯氧乙氧基磷甲酸乙酯或二羧苯氧乙氧基磷乙酸乙酯各 5g 与乙酸酐 50ml 在氮气下，加热回流 20min，待透明清澈液后冷却，在 50 ~ 60℃ 减压蒸除过量的乙酸酐，残余

物移至带支管的聚合管中，浸入 180℃ 的油浴，在真空为 3 ~ 4Pa 下聚合 90min，每 15min 通氮气 30s，再抽真空，反应完毕后，加氯仿溶解聚合物，用乙醚沉淀、过滤、真空干燥，得到聚合物 I。

3. 共聚酐合成配方：

二羧苯氧乙氧基膦甲酸乙酯	2.5g
二羧苯氧乙氧基膦乙酸乙酯	2.5g
1,3-双(4-羧基苯氧基)丙烷	2.5g
癸二酸	2.5g

按上述配方，取二羧苯氧乙氧基膦甲酸乙酯和二羧苯氧乙氧基膦乙酸乙酯各 2.5g 加 1,3-双(4-羧基苯氧基)丙烷 2.5g 或癸二酸 2.5g 在氮气氛围下回流 20min，聚合方法同聚酸酐的合成。

4. 体外试验配方：

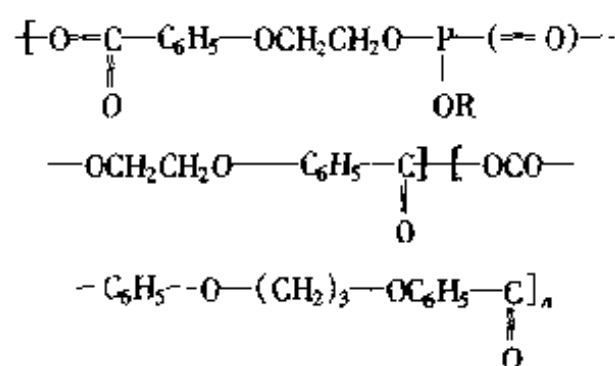
5-FU 氟脲嘧啶	10mg
聚酸酐	200mg
磷酸盐缓冲液	20ml

将 10mg 5-FU 氟脲嘧啶与 200mg 聚酸酐研磨混合均匀，用红外压片机模压成型 (500MPa, 室温, 10min)，得到为直径 11mm，厚度约 1.5mm 的样片，置于 20ml 磷酸盐缓冲液 PB 中，于 37℃ 下，恒温振荡，间隔一定时间取样，每取样一次更换一次缓冲液，在 HPLC 上用外标法测定 MTX，5-FU 氟脲嘧啶的浓度。

用途 用于药物控制释放。

02213 含磷聚酸酐药物释放材料
drug release materials of polyanhydride containing phosphorus

结构式



性状 聚酸酐是一类新型药物控制释放材料，其降解发生在材料表面，能按零级动力学控制释放药物，具有良好的生物相容性，无毒，可安全用于人体。

制法 将二氯磷酸乙酯或苯酯与对羟基乙氧基苯甲酸进行反应，合成了含磷酸酯的二羧酸，将其转化成为混合酸酐并通过熔融缩聚合成出主链含磷酸酯键的聚酸酐，以含磷酸酯键二羧酸与 1,3-双(4-羧基苯氧基)丙烷熔融共聚得到主链含磷酸酯键的共聚酸酐。

1. 二对羧酸基苯氧乙基乙基磷酸酯的合成配方：

对羟基乙氧基苯甲酸	11.0g (0.06mol)
吡啶	40ml
二氯磷酸乙酯的二氧六环溶液	5.0g (0.03mol) 12ml

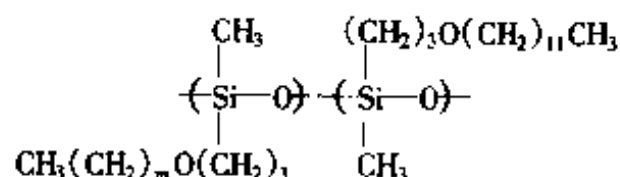
按上述配方，把对羟基乙氧基苯甲酸溶于 40ml 干燥的吡啶中，再加入 DMAP，在冰浴下进行搅拌，滴加 12ml 含 5.0g 二氯磷酸乙酯的二氧六环溶液，滴毕继续在室温下搅拌 24h，过滤，滤液用 1mol/L 稀盐酸调至 pH=2，析出白色沉淀，用水洗至中性，再用丙酮洗涤、干燥得白色结晶产物。

2. 聚酸酐和共聚酸酐的合成配方：

二对羧酸基苯氧乙基乙基磷酸酯	5.0g
----------------	------

利福平混合研磨均匀，用红外压片机压片模压成型，置于 20mlPB 中，37℃ 恒温振荡，定时更换缓冲液，用紫外光谱仪检测缓冲液中药物浓度。

02215 侧链为长链烷基醚的聚硅氧烷橡胶膜 release drug of polysiloxane rubber bearing pendant long alkyl ether group
结构式



性状 白色固体。

制法 1. 聚硅氧烷的合成配方：

烯丙基十六烷基醚	3.39g (0.012mol)
聚(氢甲基硅氧烷)	0.6g
甲苯	15ml
H ₂ PTCl ₆ /异丙醇溶液	2滴

将烯丙基十六烷基醚和聚(氢甲基硅氧烷)在氮气中，溶于 15ml 无水甲苯中，加入 2 滴 H₂PTCl₆/异丙醇溶液，于 80℃ 下搅拌 70h，冷却后过滤，蒸除甲苯，将固体残余物溶于无水乙醚中，滴入甲醇中沉淀，重复 3 次，真空干燥至恒重，得白色固体。

2. 共聚硅氧烷的合成：

烯丙基十六烷基醚和烯丙基十二烷基醚同时与聚(氢甲基)硅氧烷反应，得到共聚硅氧烷。

3. 共混硅橡胶膜配方：

聚硅氧烷	0.20g
PDMS	0.80g

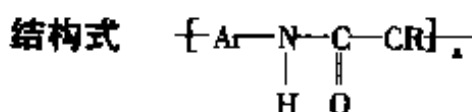
3-(2,3-环氧丙氧基)丙基三甲氧基硅烷	0.05g
乙醚	15ml
二月桂酸二丁基锡	0.02g

按上述配方，把聚硅氧烷、PDMS 和 3-(2,3-环氧丙氧基)丙基三甲氧基硅烷溶于 15ml 无水乙醚中，加入催化剂 0.02g 的二月桂酸二丁基锡，混合均匀后，倒入聚四氟乙烯模具中，室温下挥发溶剂并硫化成薄膜(24h)，取下薄膜并浸入甲醇 24h，干燥，得到共混硅橡胶膜。

4. 药物透过速率测定：将硅橡胶薄膜安装在实验装置上的库池与接收池之间，于库池中，加入左旋十八甲基烷诺酮(LNG)的饱和硅油溶液，接收池中加入 50ml 0.9% 生理食盐水，恒温振荡，按一定时间间隔取样，用紫外光吸收测定接收池中的左旋十八甲基烷诺酮(LNG)的浓度

用途 用作药物缓释放材料。

02216 聚氨酯生物吸收材料及其作缓释药物载体 bioabsorbable polyurethane and its drug delivery system carrier



性状 透明板状产物。

制法 1. 聚氨酯网络配方：

聚酯多元醇	1mol
赖氨酸三异氰酸酯(β-异氰酸乙基-2,6-二异氰酯赖氨酸酯)	
(LTI)	2mol

甲基丙烯酸- β -羟乙酯(HEMA) 4mol
 月桂酸二丁基锡 3滴
 2,2'-二乙氧基苯乙酮和 *N*-甲基
 二乙醇胺 = 1:1 0.6%

聚酯多元醇是聚己内酯/聚-2-羧基-1,4-二氧六环(PCL/PLA)等共聚低聚物二元醇,按以上配方,把聚酯多元醇在60℃下,真空干燥过夜,在装有搅拌器、温度计、冷凝器的四口瓶中,加入1mol聚酯多元醇及2mol赖氨酸三异氰酸酯(LTI),将混合物加热至65℃进行反应1h,加入4mol甲基丙烯酸- β -羟乙酯(HEMA)及催化剂月桂酸二丁基锡3滴,在65℃时反应3h,冷却至室温,加入计量的稀释剂HEMA和0.6%的光敏剂(2,2'-二乙氧基苯乙酮和 *N*-甲基二乙醇胺的1:1混合物),搅拌均匀,将预聚物倒入模具中,真空脱气,紫外光固化,得板状透明产物。

2. 水凝胶降解实验:将厚度1~1.5mm,质量为0.2~0.3g片状样品浸入恒温37℃的磷酸缓冲液(pH=7.4),定期更换缓冲液,过一定时间后,取出样品,测样品的吸水率及失水率。

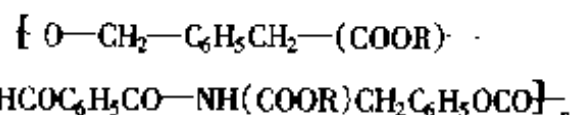
3. 含异烟肼水凝胶:将直径约1.2cm的聚氨酯水凝胶样品,浸入40℃~70℃的异烟肼饱和溶液中,保持5h,使异烟肼较均匀分布在试样中。

4. 药物缓释实验:试样浸在50ml磷酸缓冲液(pH=7.4)中,在37℃及一定的搅拌速度下,定时取样,然后更换新鲜的缓冲液,在异烟肼最大吸收波长263.2nm下,测其含量

用途 用于抗结核药物异烟肼的缓释作用。

02217 聚(酪氨酸酯对苯二甲酰胺)碳酸酯药物控制释放材料
 poly (terephthalyl tyrosine ester amide) carbonates drug controlled release materials

结构式



性状 聚合物为浅黄色粉霜,数均分子量 $M_n = 68500 \sim 71700$,相对密度为1.89,玻璃化温度为86℃,分解温度为351℃。

制法 1. 酪氨酸己酯对苯二甲酰胺配方:

酪氨酸己酯盐酸盐	9.1g
三乙胺	8.7ml
<i>N,N'</i> -二甲基乙酰胺(DMAc)	30ml
对苯二甲酰氯	3.0g
盐酸	500ml

按上述配方,把9.1g酪氨酸己酯盐酸盐、三乙胺、*N,N'*-二甲基乙酰胺加入100ml的圆底烧瓶中,搅拌溶解,在冰盐浴下,滴加10ml含3.0g对苯二甲酰氯的 *N,N'*-二甲基乙酰胺溶液,用15min滴完,于-5℃~0℃下搅拌4h,室温反应24h,滴入500ml(0.1mol/L)盐酸中,过滤,沉淀,用水洗涤至无氯离子,再用乙醇-水重结晶二次,干燥得白色固体。

2. 聚(酪氨酸己酯对苯二甲酰胺)碳酸酯配方:

酪氨酸己酯对苯二甲酰胺	3.28g
二氯甲烷	60ml
吡啶	2.5ml

甲苯 12ml

按上述配方,把氮气充入三口瓶中,然后加入 3.28g 酪氨酸己酯对苯二甲酰胺溶于 30ml 二氯甲烷中,加入 2.5ml 吡啶,在冰浴下,滴加 12ml (0.42mol/L) 光气的甲苯溶液,15min 内滴完,在室温下进行反应 1h,体系粘度很快增大,反应结束后,加入 30ml 二氯甲烷进行稀释,并分别用 2mol/L 盐酸 (60ml × 3) 和饱和食盐水 (60ml × 3) 洗涤,有机相经无水硫酸钠干燥后,浓缩,倾入石油醚中,沉淀经二氯甲烷-石油醚重沉淀,真空干燥,得浅黄色粉末。

3. 聚合物药物释放配方:

聚合物	200mg
5-FU 氟脲嘧啶	20mg
PBS	25ml
磷酸盐缓冲食盐水(pH = 7.4)	0.1mol/L

按上述配方,将聚合物,5-FU 氟脲嘧啶放入红外压片机模压成型,将样品封入透析袋中,置于 25ml, PBS 中, 37℃ 恒温振荡,每次以 25ml, PBS 置换出缓冲液,每隔一定时间取 10μL,在 HPLC 用外标法测定药物浓度。

用途 用于药物控制释放。

02218 长脂肪酸纤维酯 drug release system long chain fatty acid ester of cellulose

结构式 $\text{Cell}-\text{OCO}(\text{CH}_2)_{n-2}-\text{CH}_3$

性状 白色弹性固体。

制法 配方:

纤维素	1.14g
LiCl/羧甲基纤维素(CMCC)	50ml

吡啶 4ml

硬脂酰氯 7.6g(0.025mol)

N,N'-二甲基乙酰胺(DMAc) 5ml

蒸馏水 500ml

按上述配方,把 *N,N'*-二甲基乙酰胺(DMAc)溶剂化纤维素(含 1.10g 纤维素溶于 50ml LiCl/DMAc 中),加入 4ml 吡啶中,2h 内滴加 7.6g (0.025mol) 硬脂酰氯和 5ml *N,N'*-二甲基乙酰胺(DMAc)的混合物,在室温下搅拌 20h,反应过程中有产物析出,将反应混合物倾入 500ml 蒸馏水中,析出大量的白色纤维状沉淀,过滤收集。沉淀并以蒸馏水洗涤,于索氏抽提器上用乙醇抽提,以除去未反应的酰氯,再用甲苯油提,提取液滴至乙醇中沉淀,真空干燥至恒重,得白色弹性固体。

用途 用于药物控制释放,例如药物控制释放实验:

纤维素酯 0.02g

三氯甲烷 4ml

左旋十八甲基炔诺酮 少量

把 0.02g 的纤维素酯溶于 4ml 三氯甲烷中,再加入一定体积的左旋十八炔诺酮氯仿溶液,混合均匀后,倒入模具中,室温下蒸发溶剂成膜,取下薄膜切成直径 1.7cm 的圆片,置于盛有 20ml 0.9% 生理食盐水的试管中,于 37℃ 恒温水浴振荡,每天更换一次接收液,用紫外光谱法测定其中药物的浓度。

02219 壳聚糖微胶囊微球

chitosan microcapsule microsphere

性状 微囊微球。

制法 微囊微球的制备配方:

5-FU 氟脲嘧啶-壳聚糖盐酸

盐溶液

0.08mmol

司盘-80 甲苯溶液

10%

水/油(W/O)乳液 1:50

首先将 5-FU 氟脲嘧啶的壳聚糖盐酸盐 (0.08mmol, 5FU/ml) 分散于 10% 司盘甲苯溶液中, 形成水/油 (W/O) 乳液 (W/O 比为 1:50) 然后加入戊二醛, 使微球 MS 交联并使 5-FU 氟脲嘧啶固定化, 此时得到的微球标记为 MS (CM), 当在 MS (CM) 表面上包覆阴离子性多糖时, 可由离子络合凝聚反应形成微囊微球 MS (CM)-PSA。

用途 用于癌症化疗的治癌剂, 智能释放使药物在体内维持最适当, 而且使药物有选择性地向病灶部位转运。

02220 脱乙酰壳聚糖-羧甲基纤维素聚电介质复合物合成和药物控制释放 drug delivery of chitosan carboxymethylcellulose complexes

性状 pH 值 = 5.5, 脱乙酰壳多糖-羧甲基纤维素聚电介质复合物具有较好的药物控制释放。

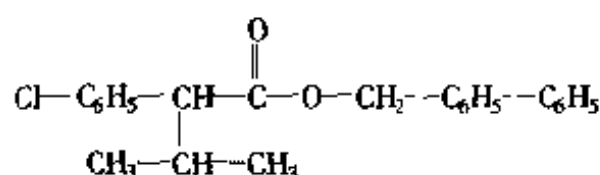
制备 1. 脱乙酰壳多糖-羧甲基纤维素聚电介质复合物 (CCPEC): 将脱乙酰壳多糖 (CTS) 与羧甲基纤维素钠 (NaCMC) 在室温下加入反应釜中进行反应, 滴加完毕, 继续搅拌 30min, 放置过夜, 离心分离, 水洗, 乙酰洗, 干燥, 研碎。

2. CCPEC 的体外释药: 称取 CCPEC200mg, 5-FU 18mg, 用玛瑙研钵

将其均匀研细, 在压片机上模压成型 (室温, 50MPa), 取出样品, 封入透析袋中, 置于 50ml 磷酸盐缓冲液 (0.1mol/L, pH=7.4) 中, 在 37℃ 恒温振荡缓冲液, 用紫外分光光度计在 266nm 处检测。

用途 用于药物的控制释放。

02221 农药缓释剂 agricultural pesticide release resticide agent 结构式



性状 胶囊粒径分布在 12 ~ 100 μm 之间。

制法 微胶囊配方:

异氰酸酯与醇 (质量比) 1:1

中西除虫菊酯环己烷溶液和单体 (质量比) 10:1

阿拉伯胶水溶液 2%

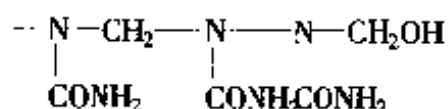
羧甲基纤维素 (CMC) 5%

把浓度为 80% (质量) 的中西除虫菊酯的环己烷溶液和异氰酸酯混合均匀后, 分散在 2% 阿拉伯胶树脂水溶液中, 油水比 1:10, 搅拌速率为 1200r/min, 然后, 在水箱中加入多元醇或多元胺, 异氰酸酯与醇的质量比为 1:1, 中西除虫菊酯和加入单体的质量比为 10:1, 以 40r/min, 搅拌速度, 在 60℃ 反应 2h, 最后加入 4% 羧甲基纤维素溶液, 形成农药其含量为 5% 微胶囊悬浮液。

用途 用于植物喷洒杀虫剂的农药缓释, 将农药稀释后, 取一定量均匀地涂

在三口瓶内壁，干燥后，在三角瓶内壁形成薄膜，白天将三角瓶放在太阳下晒，阴天和晚上放在 25℃ 培养箱中，每隔一定时间，在三角瓶中放入 25~30 头三龄粘虫，不喂食，瓶口用纱布扎紧，放入 25℃ 的培养箱中 24h，检查死虫数，取三次平均值。

02222 脲醛树脂包膜缓释氮肥
release nitrogen fertilizer coated
with urea-formaldehyde resin
结构式



性状

涂膜前样片质量	1.4873	1.4503
涂膜后样片质量	1.516	1.4780
膜厚/(mm)	0.216	0.206
控制释放膜露出面	15.2	11.3
积/m ²		

制法 称取 1.5g 尿素粉末，用压片机压成圆柱形，样品底面固定一钢丝环，底面侧面及顶面的边缘均涂上醇酸树脂调和漆，只露出顶面中心部分，样品顶面涂脲醛树脂和在侧面底面涂油漆时，于悬挂，干燥。在恒温槽中控制 30℃，放入三个锥形瓶，分别加入 3ml 去离子水，每瓶放一个试样于恒温槽中，每隔一定时间取出 1ml，浸出液进行烘干，称重，同时补充同体积去离子水，在 1~8.5h 内，取 1ml 浸出液，在 26~27h，每次取 3ml 浸出液，测定积分溶解度。

用途 用于农业肥料的缓释、增加肥效而长久。

02223 乙丙三元胶磺酸型离聚物
作为缓释化肥包膜材料 controlled release property of urea coated by sulfonated EPDM ionomer

性状 乙丙三元胶的磺酸型离聚物是一种热塑性弹性体，其中所含的离子簇具有亲水性，在有水的条件下会发生溶胀，从而有利于水在该离聚物膜中的渗透通过。

制法 1. 乙丙三元生胶磺酸型离聚物的制备配方：

乙丙三元生胶 (EPDM) 为乙烯：丙烯：降冰片烯 = 54.4%：40%：56% (质量比)

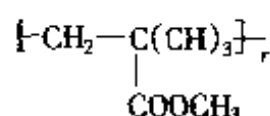
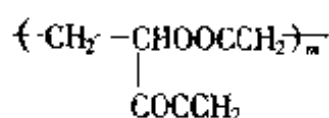
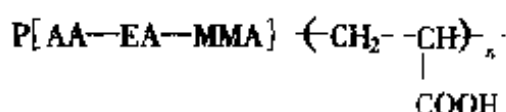
将溶于环己烷中的乙丙三元生胶 (EPDM) 在醋酐的催化下与浓硫酸室温下反应 0.5h，再用溶于甲醇中的醋酸盐将其中和，最后将反应液稀释储存。

2. 包膜尿素的制备：将载玻片浸入尿素熔融液中再取出，冷却后尿素即均匀沉积在载玻片上，如此反复 3 次，即得尿素载玻片，将尿素载玻片浸入乙丙三元生胶 (EPDM) 磺酸型离聚物中制得的溶液中再取出，先置于 30℃ 烘箱中 3h，再置入真空箱中 30℃ 烘箱 3h，如此反复，直至达到所需膜厚度为止。

用途 用于包膜材料对尿素的缓释作用。

02224 驱蚊缓释聚合物 release
polymer for expelling mosquito

结构式



性状 驱蚊时效为 10h。

释放量/g

	90min	180min	420min
聚丙烯酸-醋酸乙烯酯-HPAP (AA-EA-HPA)	0.15 ~ 0.17	0.20	0.23
聚丙烯酸-醋酸乙烯酯-甲基丙 烯酸甲酯 P(AA-EA-MMA)	0.16 ~ 0.25	0.21 ~ 0.30	0.29 ~ 0.35

制法 慢释放驱蚊剂

配方: 1 2

丙烯酸	10%	4% ~ 20%
醋酸乙烯酯	70% ~ 80%	60% ~ 64%
丙烯酸-β-羟 乙酯(HPA)	10% ~ 20%	
甲基丙烯酸 甲酯	20% ~ 30%	

按上述配方,把丙烯酸、醋酸乙烯酯、丙烯酸-β-HPA 加入带有搅拌器、温度计、回流冷凝器的四口瓶中含有乳化剂、引发剂的水溶液内,反应 2h,然后将 DETA 逐滴缓慢加入反应体系至一定浓度,搅拌分散均匀,形成聚合物驱虫剂乳液,其中聚合物含固量为 20%。吸取聚合物驱虫剂乳液 1ml 至 25mm × 75mm 在载玻璃片上,水平静置一定时间,让挥发水分形成药膜。

用途 用于军事、矿业、地质勘探等从事野外作业人员长效避蚊手套与效帐。野外驱蚊试验:选用体重 30g 小白鼠,腹部脱毛 10cm²,涂敷试样 0.015ml,置于 35cm³ 纱布蚊笼内,笼内有埃及伊蚊 1500 只左右,观察从涂药起到第一只蚊

虫吸血为止,为有效驱虫时间,温度 26 ~ 28℃,相对湿度 60% ~ 80%。

02225 交联羧甲基纤维素控制释
放除草剂 herbicides controlled
release with crosslinked car-
boxymethylcellulose

性状 膜厚 0.2mm。

制法 除草剂为 2,4,5-T(2,4-D 和麦草畏二甲基胺盐)。

1. 不同取代度的羧甲基纤维素(CMC):取一定纤维素加入反应瓶中,加入适量的异丙醇,滴加 50% 氢氧化钠溶液,在 80 ~ 85℃ 碱膨化 3h,然后加入氯乙酸反应 3h,抽滤,洗涤,干燥得取代度为 1.02, 0.75, 0.65, 0.51 的 CMC。

2. Fe³⁺ 交联羧甲基纤维素 CMC 配方:

羧甲基纤维素(CMC)	5g
除草剂	10% ~ 30%
甲醛溶液	7ml

取 5g CMC 用水调成均匀胶浆,加

5min, 再在 145℃ 加热 30min 而成。二次成型是在 80℃ 预热 10min 后, 压缩成型, 在这种状态下进一步加热 100℃, 然后维持形变下冷却至室温, 整个二次成型即告结束。如果在 60~90℃ 温水中将二次成型后的制品浸渍 10min, 制品就会恢复到一次成型时的形状。加热复原所需要的温度, 基本上由反式 1,4-聚异戊二烯的熔点来决定, 但通过调节各组分的加量, 在一定和度上也能进行控制。

用途 反式 1,4-聚异戊二烯形状记忆树脂的应用很多, 主要应用于不同直径管子的连接材料、管道内外夹层覆盖材料、紧固件填缝材料、固定敷料等医疗用固定器材、汽车保险杠、玩具等。

02302 聚降冰片烯形状记忆材料 polynorbornene shape memory material

结构式 $(\text{C}_2\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH})_n$

制法 聚降冰片烯的制法是: 首先由乙烯和环戊二烯在狄纳尔阿尔催化条件下反应合成降冰片烯, 然后通过开环聚合制得含双键和五元环交替结合的无定形聚合物。

配方:

乙烯 (纯度 50%)	4~10mol
双环戊二烯	1mol

把乙烯和环戊二烯成双环戊二烯和催化剂投入反应器中, 搅拌使其混合均匀, 升温加热 220~290℃ 反应器内压力为 1.4~7MPa, 得到聚降冰片烯, 过滤, 洗涤, 干燥。

用途 1. 用作微型汽车、童用游泳池、

各种携带用容器、饭盒、食具、营帐用品等、不用时折叠、使用时复原。

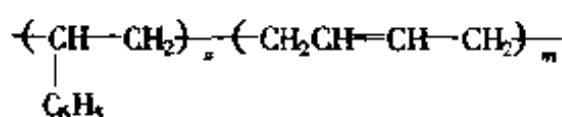
2. 变形物的复原、领带、衣服腰带、车船外壳、飞机部件、汽车保险杠、家用电器等。

3. 从狭窄入口插入, 在内部扩大使用。如紧固铆钉、住宅间隙防止剂、器具衬里、外附层材、血管扩张闭锁、印刷滚筒被覆材。

4. 任意花样翻新的装饰制作, 如容器、妇女装饰品、人体工艺品、文教用品等。

02303 苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物形状记忆材料 styrene-butadiene block copolymer shape memory materials

结构式



性状

拉伸应力/MPa	7.85
拉伸强度/MPa	9.81
伸长率/%	400
撕裂强度/MPa	5.89
回弹率/%	40

分子量为数十万, 耐酸、耐碱好, 着色性好, 易溶于甲苯等溶剂, 其形变量大, 可高达 400%, 而且形状恢复速度快, 常温下保存时, 形状的自然恢复极小, 重复变形时, 恢复率有所下降, 但至少可使用在 200 次以上

制法 苯乙烯-丁二烯共聚物的形状记忆树脂是由苯乙烯与丁二烯通过接枝成

性状	溶胀指数	8.5780	粉、钛白粉、氧化锌加入不同份数的硫
拉伸屈服强度/MPa		11.5	黄和促进剂变更两者配比,以制备不同
拉伸断裂强度/MPa		30.2	交联度的样品,不同配方样品,先在双
断裂伸长率/%		398	滚机上于 70~80℃ 辊匀,然后在平板机
拉伸模量/MPa		172	硫化机上于 150℃ 加压硫化 30min。
硬度(邵氏 A)		97	用途 可制作人工假肢套和医用夹板、
热收缩起始温度/℃		48	利用形状记忆的热回性,可加工成高压
制法	配方(质量份):		电缆接头和异性管接头。利用形状记忆
天然杜仲胶		100	材料能受巨大变形而不被破坏。可做成
滑石粉		15	应变片和记忆材料还可作口香糖基料、
钛白粉		15	服装整型剂、丝绸印染剂、杜仲胶能与
氧化锌		0.5~2.0	多种塑料、橡胶及金属共混。合成性能
促进剂		0.25~1.25	优良的复合记忆材料。
按上述配方,将天然杜仲胶、滑石			

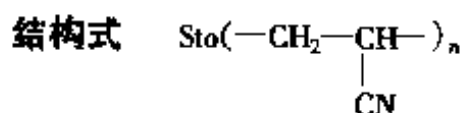
第三章 吸水性高分子

能吸收并保持本身重量数百倍及至数千倍的水分（或数十倍重的盐水）的高分子材料，称为吸水性高分子材料或叫吸水性高分子树脂，又叫超吸水剂。

第一节 淀粉类吸水性高分子

淀粉类高吸水性高分子是淀粉在引发剂或辐射源存在下，使淀粉变成自由基。淀粉自由基与乙烯类单体反应，生成淀粉大分子自由基，继而再与淀粉乙烯类单体发生链增长、链终止，从而得到淀粉类吸水性高分子材料。

03101 铈盐引发淀粉接枝丙烯腈共聚物超吸水剂 (I) Ce^{4+} method initiated starch graft acrylonitrile copolymer super water absorbent agent (I)



性状 白色粉末或微黄色粉末，吸水率为 1200 (g/g)，吸尿为 61 (g/g)。

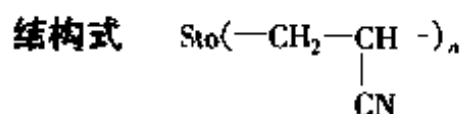
制法 配方：

玉米淀粉	10g
水	167ml
硝酸铈铵	0.338g
丙烯腈	3ml
氢氧化钠	15g

按上述配方，把淀粉、水加入反应器中，搅拌加热至 92 - 94℃ 下进行糊化，通氮气 1h，然后，冷却至 25℃，加入硝酸铈铵与硝酸混合液，搅拌 10min 后，加入丙烯腈，在氮气保护下，继续搅拌反应 2h，得淀粉接枝丙烯腈共聚物，在共聚物侧链上有腈基，但腈基是憎水性基团，这类化合物不吸水，为了使它吸水，需加碱水解，使腈基变成酰胺基 ($CONH_2$) 和羧酸基 ($COOH$) 或羧酸基盐 ($COONa$) 等亲水性基团，才能成为吸水基团，加碱皂化后再用酸溶液中和至 $pH = 2 \sim 3$ ，然后分离，洗涤再把产物用氢氧化钠 ($NaOH$) 溶液调至 $pH = 7.6$ ，在 110℃ 下干燥 18h，粉碎得产品。

用途 用于日用百货、工业领域、农业、建筑领域、医疗领域等。

03102 铈盐引发淀粉接枝丙烯腈共聚物超吸水剂 (II) Ce^{4+} method initiated starch graft acrylonitrile copolymer super water absorbing agent (II)



性状 白色固体粉末，吸水倍数 114 (g/g)，吸尿 55 (g/g)。

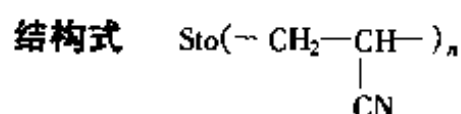
制法 配方：

水	1330ml
玉米淀粉	94g
丙烯腈	97g
硝酸铈铵	75ml
氢氧化钾-甲醇溶液	600ml

按上述配方,将水、玉米淀粉加入反应器中,搅拌通氢气,加热至 60℃,进行糊化 0.5h,冷却至 20℃,再加入丙烯腈、硝酸铈铵溶液,搅拌成为混合物,在 20~50℃ 温度下,反应 1h,再加入 7% 的氢氧化钾-甲醇溶液(水 37.5%) 600ml,在 129℃ 皂化水解 2h,然后用 5mol/L HCl 溶液中和至 pH = 6~7,过滤、洗净,在 65℃ 下真空干燥,产物吸水率为 114 (g/g),吸尿为 55 (g/g)。除此以外也可用马铃薯淀粉,小麦淀粉等均可按法制造。

用途 用于土壤改良、农业水土保持。

03103 淀粉接枝丙烯腈吸水材料 starch-g-acrylonitrile water absorbent materials



性状 吸水倍数 1800~3000 (g/g), 软胶态吸水后成为高流动性的胶体。

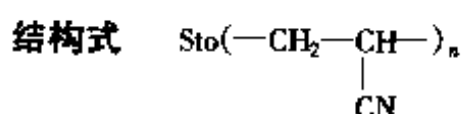
制法 配方:	1	2
黄玉米淀粉	10 g	25g
蒸馏水	127ml	800ml
丙烯腈	10g	38g
硝酸铈铵	0.337g	0.85g
氢氧化钠 (NaOH)	7ml	
甲醇	1L	
无水乙醇	1L	

按上述配方,将 25g 黄玉米淀粉和 420ml 蒸馏水混合成悬浮液,搅拌加热至 82℃,保持 15min 糊化,冷却至 38℃,再加入 38g 丙烯腈和硝酸铈铵溶液 (7ml, 1mol/m³ 的硝酸加入 0.85g 硝酸铈铵),在氮气保护下反应 2h,然后用氢氧化钠中和至 pH = 7,再加入 300ml 蒸馏水混合加热至 82℃,保持 15min,然后,再加入氢氧化钠溶液 (50ml 水加入 26g 氢氧化钠),再升温至 88℃,皂化水解 2h,得浅黄色悬浮物,皂化后加入 1000ml 甲醇,以离析聚合物接着用 1000ml 无水乙醇洗涤,再除去乙醇后,将聚合物放入热空气中干燥,温度为 71℃。

该法制得的吸水剂得到的软胶态,吸水后成为高流动性的胶体,其吸水倍数可达 188~3000 (g/g)。

用途 用于妇女卫生巾、儿童尿布等。

03104 淀粉接枝丙烯腈高吸水性树脂 starch-g-acrylonitrile high water absorbent resin



性状 吸水率 290 (g/g), 耐酶试剂,质量减少率为 8.9%。

制法 配方:	
脱脂玉米	18g
水	1015g
正丁醇	76.5g
丙烯腈	194g
硝酸铈铵	3.7g

按上述配方,把脱脂玉米 18g、正

丁醇 36.5g 及水 940g 加入反应器中,煮沸 6h,再蒸出丁醇和水的混合物 473g,剩下的液体加入丙烯腈 194g 和硝酸铯铵 3.7g,通氮气,在 50℃ 下聚合 6h,过滤,用醇洗涤,真空干燥得聚合物 114g。

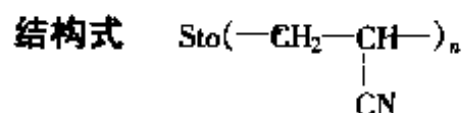
配方:

聚合物	40g
水	75ml
甲醇	320ml
NaOH	40g

将上述聚合物 40g,加水 75ml、甲醇 320ml、氢氧化钠 40g 混合搅拌,在 75℃ 下,水解处理 2h,用甲醇沉淀后,真空干燥得吸水材料 79g,吸水率 290 (g/g),耐酶试验,重量减少率为 8.9%。

用途 用于妇女卫生巾、工业脱水剂、污水处理剂。

03105 一步法合成的淀粉接枝丙烯腈高吸水性树脂 one step synthesis starch-g-acrylonitrile high water absorbent resin



性状 吸水能力为 500 (g/g),黄棕色粉末。

制法 1. 引发剂的制法:将硝酸铯铵用 1mol/L 的硝酸配成 0.1g/ml 的浓度。

2. 吸水树脂的合成配方:

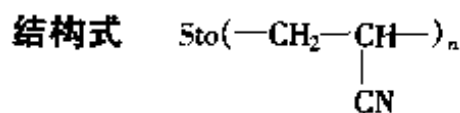
玉米淀粉	25g
水	678ml

丙烯腈	40g
硝酸铯铵	7ml
氢氧化钠/ (2mol/m ³)	400ml

按上述配方,将玉米淀粉、蒸馏水装入 1000ml 三颈瓶中,缓慢搅拌,通入氮气进行保护,于 80~85℃ 糊化 30~40min 至呈凝胶状后,冷却到 25~41℃,加入丙烯腈 40g、硝酸铯铵溶液 7ml,保温 2~2.5h,用稀氢氧化钠调节 pH 值 7,再加入 100ml 蒸馏水,加热至 80℃,保温 30min,除去未反应物丙烯腈,然后加入 2mol/m³ 氢氧化钠溶液 400ml,于 100℃,皂化 2h,体系呈浅黄色,表示皂化结束,冷却后,用冰醋酸调节 pH 值为 7~7.5,用乙醇沉析,真空抽滤,将滤出物放在聚四乙烯盘上,于 60~80℃ 进行真空干燥,然后粉碎得黄棕色的吸水性树脂。

用途 在工业上可作增稠剂,油品或有机溶剂脱水剂、干燥剂、纸张添加剂、化妆品增粘剂、水泥混凝土添加剂、重金属吸附剂。

03106 二步法合成的淀粉接枝丙烯腈高吸水性树脂 starch-g-acrylonitrile high water absorbent resin synthesis by two step process



性状 吸水能力为 500 (g/g),黄棕色粉末。

制法 配方:

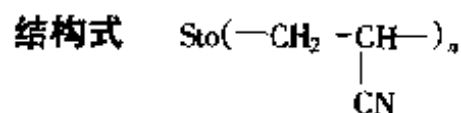
玉米淀粉	25g
------	-----

蒸馏水	678ml
丙烯腈	40g
硝酸铈铵溶液	7ml

按上述配方，将玉米淀粉和蒸馏水加入 1000ml 三口瓶中，通入氮气，于 80 ~ 85℃ 糊化 30 ~ 60min，然后将混合物冷却到 25 ~ 41℃，加入丙烯腈，搅拌均匀后加入引发剂，保温 2h，聚合完毕后，用稀氢氧化钠调节 pH 值为 7，加入乙醇使其沉淀后再加入乙醇、丙酮洗涤沉淀物，后干燥。把上述制得的淀粉接枝丙烯腈共聚物中加入 2mol/L 氢氧化钠溶液，水浴加热至 95 ~ 100℃ 进行水解，水解完成后，加入冰醋酸，调节 pH 值为 6.5 ~ 7.5，然后加入乙醇进行醇析，将沉淀物真空抽滤干燥得成品。

用途 在农业上，可作土壤孔隙度控制剂、保水保肥剂、水果蔬菜保鲜剂、农膜防雾剂、在医疗方面，可作卫生巾、餐巾、尿布、药棉等卫生材料。在环保方面，可用于废水污泥的固化。在土建方面，可与 EVA、聚氨酯树脂、橡胶混合配成各种密封材料等。

03107 淀粉接枝聚丙烯腈水解产物 hydrolysis product of starch-g-acrylonitrile



性状 吸水率为 1000 (g/g)。

制法 配方：

淀粉：水 = 1:23

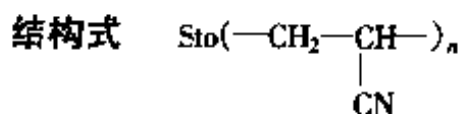
淀粉：丙烯腈 = 1:1.6

淀粉：氢氧化钠 =	1:1.3
淀粉：引发剂 =	1:0.025
淀粉	100g
水	2300g
丙烯腈	160g
硝酸铈铵	2.5g
氢氧化钠	130g

按上述配方，把淀粉、水投入反应器中，搅拌均匀，升温 90℃，进行糊化。反应 1h，冷却至 25 ~ 30℃ 再加入丙烯腈、硝酸铈铵在 40℃ 左右接枝共聚反应时间约 2h，聚合物在强碱作用下水解，约 2h，淀粉接枝丙烯腈共聚物分子链中的腈基转变成羧酸基和酰胺基得到吸去离子水 1000 (g/g)。

用途 用于农业土壤改良剂、水土保持剂、农业薄膜防结露剂、水果蔬菜的保鲜、鱼肉虾的保鲜剂。

03108 聚磷酸锰引发的淀粉接枝丙烯腈共聚物高吸水性树脂 manganese polyphosphate initiated starch-g-acrylonitrile grafting copolymer high water absorbent resin



性状 外观微黄色粉末。

制法 配方：

淀粉	20g
水	100ml
聚磷酸锰	25ml
丙烯腈	25ml
硫酸 (96%)	5ml

按上述配方，将木薯淀粉投入反应

器中，用 100ml 酸性水溶液调成浆液，升温至 90℃，使其糊化 0.5h，将 25ml 聚磷酸锰引发剂溶液和 25ml 丙烯腈置于滴液漏斗中，通氮气赶走氧气 30min，将引发剂和单体混合物加入反应器中，在氮气保护下与淀粉浆液反应 3h，反应器内温度为 30~33℃，反应物经过滤、洗涤、干燥得产物。

引发剂的配制：将 1.623g $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ （在 10ml 水中，取出 25ml 溶液，加入 250ml 含 6.691g $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的溶液，用约 25ml 高锰酸钾溶液电位滴定，将二价锰氧化成三价锰，高锰酸钾溶液是由 0.379g 高锰酸钾溶于 100ml 水配成，在引发剂溶液中 Mn^{3+} 浓度为 $10 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 或将 0.876g $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ （100ml 水中），加入含 2.87g $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的 50ml 溶液中，用 H_2SO_4 调节 pH 值为 6 后，与 5ml 由 0.205g K_2MnO_4 及 100ml 水配成溶液，混合生成 $\text{Mn}_4(\text{P}_2\text{O}_7)_3$ 引发剂酸性水溶液的配制：加 5ml 96% H_2SO_4 于 900ml 蒸馏水配制。

用途 医疗卫生、妇女卫生巾、儿童尿布、餐巾、床垫等。在工业上作为脱水剂，在农业上用于土壤改良剂、水土保持剂。

03109 氧化还原引发丙烯腈与淀粉接枝共聚物高吸水性树脂

$\text{Fe}^{2+} \cdot \text{H}_2\text{O}_2$ initiated starch-g-acrylonitrile high water absorbent resin

结构式 $\text{Sto}(-\text{CH}_2-\underset{\text{CN}}{\text{CH}}-)_n$

性状 浅黄色粉末，吸去离子水 1000

(g/g)，吸合成尿 50~70 (g/g)。

制法 配方：

淀粉	60g
丙烯腈	80g
Fe^{2+} 盐	0.1%~5%
过氧化氢	0.5%~5%

按上述配方，将 60g 淀粉和水加入三口瓶中，使淀粉充分混合成浆状，通氮气保护，在搅拌下，在 60~70℃处理 3h，然后降温至 40~70℃加入丙烯腈、 $\text{Fe}^{2+} \cdot \text{H}_2\text{O}_2$ 引发剂，反应 6h，停止反应，产物用水洗、离心分离，在空气中晾干后，再在烘箱中干燥得浅黄色粉末。

将定量的接枝共聚物加入定量的碱水溶液中，搅拌使淀粉接枝共聚物溶胀，在 80~90℃皂化水解 2~3h 后，用酸中和得酸式盐沉淀，然后分离、水洗，再用氨水中和，充分搅拌均匀呈粘稠物，铺流在聚四氟乙烯薄板上，用红外灯烘干，得薄片状高吸水性树脂，其吸水率达 1000 (g/g)。

用途 用于干旱地区植树造林、春播育苗及园艺方面，湿根成活率可提高 20%~40%。

03110 辐射法引发淀粉接枝丙烯腈吸水剂 irradiate initiated starch-g-acrylonitrile water absorbent agent

结构式 $\text{Sto}(-\text{CH}_2-\underset{\text{CN}}{\text{CH}}-)_n$

性状 粉末状，吸去离子水 800~1000 (g/g)，吸尿为 50~60 (g/g)。

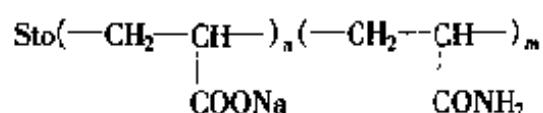
制法 配方：

淀粉	8g
丙烯腈	12g
水	2ml

按上述配方,把淀粉、丙烯腈和水充分混合,放入螺旋帽的瓶中,在搅拌下,抽真空,再用氮气压缩4次,将瓶子放入冰池中30min,然后用辐射⁶⁰Co,其总剂量0.25Cy/h,在1131s辐射过程中,反应温度可高达77℃,辐射后,将混合物放在环境温度下3h,然后与水掺合,用水稀释至6L,并水洗2次,产物经过滤、分离、再用水和乙醇洗涤,在60℃真空干燥。

用途 用于医疗卫生,妇女卫生巾、儿童尿布、老年人尿袋、药物释放剂、除臭剂、防污染剂、空气新鲜剂等。

03111 甲醛改性淀粉接枝丙烯腈共聚物吸水剂 formaldehyde modified starch-g-acrylonitrile copolymer water absorbent agent



性状 吸去离子水3000(g/g),吸水后为不流动凝胶。

制法 制造交联型吸水剂有两种方法,一种是淀粉先用交联剂处理,然后,再加入单体进行接枝共聚。另一种方法是先将淀粉与单体接枝共聚反应制成吸水剂,然后再用交联剂交联,先用甲醛处理淀粉后,再进行接枝共聚。

配方:

玉米淀粉	25g
------	-----

蒸馏水	600ml
甲醛(37%)	1.5ml
丙烯腈	38g
硝酸钾铵	1.25g
硝酸/(mol/m ³)	7ml
氢氧化钠	25g

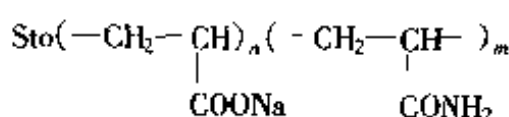
按上述配方,先将玉米淀粉、蒸馏水投入反应器中,加入37%甲醛溶液1.5ml混合成悬浮液,在搅拌下,升温至82℃糊化15min后,再冷却至38℃,然后加入38g的丙烯腈,充分混合成均匀体系,接着倾入硝酸钾铵溶液(硝酸钾铵1.25g溶于7ml的1mol/m³硝酸中),混合均匀后,在氮气保护下,维持2h,用氢氧化钠溶液调节pH值为7,再加蒸馏水100ml,加热至82℃,保持15min,以除去多余的丙烯腈,接着加入氢氧化钠溶液(NaOH 25g,加水50ml溶解),升温至88℃,在搅拌下,维持2h,皂化后,得浅黄色产物,水解后的混合物用醋酸调节pH值为7,搅拌下迅速加入1L无水甲醇以离析和提纯共聚产物,用无水乙醇洗涤,除去乙醇后,将共聚物放在烘箱中于71℃干燥,共聚物不溶于水,吸水后为不流动凝胶,吸水倍数率为3000(g/g)。

用途 用于妇女卫生巾、尿布、垫子、绷带、纱布、混凝土养生、包装材料等。

03112 缩水甘油醚交联淀粉接枝丙烯腈共聚吸水剂 epoxide alcohol ether crosslinked starch-g-acrylonitrile copolymer super water

absorbent agent

结构式



性状 粉末状，吸水率为180 (g/g)。

制法 配方：

玉米淀粉	300kg
水	100kg
丙烯腈	400kg
硝酸铈铵水溶液	40L
氢氧化钠水溶液	700kg
甲醇	3000L
甘油-1,3-二缩水甘油醚 (1%)	10L

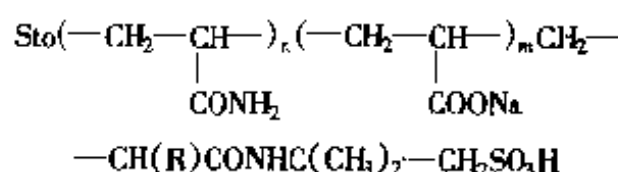
按上述配方，将玉米淀粉和水投入反应器中，在 55℃ 下，搅拌反应 2h，然后冷却至 30℃，加入丙烯腈，通氮气置换空气，再加入引发剂硝酸铈铵溶液 40L，在搅拌下聚合反应 3h，得白色混浊的分散液。然后加入 50% 氢氧化钠水溶液 200kg，在搅拌下水解 3h，得粘稠液产物。再用 10% 的盐酸水溶液中和，调节 pH 值为 7，加入甲醇 3000L，在搅拌下过滤沉淀物，该沉淀物加入 1500L 水，得到水溶液。将 100L 水溶液与 10L 的 1% 甘油-1,3-缩水甘油醚投入搅拌混炼热交换反应器中，进行混合，用蒸汽加热至 60℃，停留时间 4min，从出口得到吸水性树脂，在 80℃ 真空干燥箱中干燥 5h，用粉碎机粉碎，其吸水率为 180 (g/g)。

用途 在农业上用来拌种、育苗和改良干旱区土壤的水分，以利于种庄稼和植树造林、在工业上，用来制造卫生纸、外科手术垫、油井和建筑工程的堵

水剂等。

03113 淀粉与丙烯腈和丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸 (AASO₃H) 接枝共聚物吸水剂 starc-acrylonitrile-2-methyeprapansulfonicocid (AA-SO₃H) -g-copolymer water absorbent agent

结构式



性状

丙烯腈 /g	AASO ₃ H /g	吸水率 /(g/g)	吸合成尿 /(g/g)
14.9	0.59	1320	58
14.7	1.17	1485	60
14		2880	62
13.6	5.85	5300	73

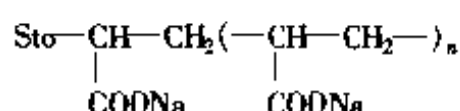
制法 在淀粉接枝丙烯腈共聚物中，加入第三单体 2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸，可加速皂化，提高产率，若丙烯腈中加入 AASO₃H 的量足够大时，所得共聚物可不经皂化，也具有吸水能力，可作为酸性吸水性树脂，这是由于共聚物中，有强酸性磺酸基存在的结果，在酸性条件下，可吸收大量的水分，2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸 (CH₂=CH-CO-NH-C(CH₃)₂-CH₂SO₃H)。具体的合成方法是：将淀粉与水混合，通氮气，加热至 60~95℃ 下，搅拌 30min，使淀粉糊化，再冷却至室温，接着加入丙烯腈、AASO₃H 及引发剂，在 25~30℃ 下

5min, 加入丙烯腈 50g, 反应 1h, 加入 1% 氢氧化钠溶液 250ml, 调节温度至 70℃ 时, 在搅拌皂化 2h, 冷却室温, 用 2% ~ 4% 盐酸调节 pH 值为 6.5, 过滤、洗涤, 在 60℃ 真空干燥, 而得产品吸水量高, 尤其对 Cd^{2+} 、 Cu^{2+} 等重金属离子的吸附容量为 3.90 ~ 4.18。

用途 用于污水处理剂。

03115 铈盐法引发淀粉接枝丙烯酸吸水剂 (I) Ce^{4+} initiated starch-g-acrylic acid water absorbent agent (I)

结构式



性状

	萨韦特 (IM-300)	萨韦特 (IM-1000)
吸去离子水/(g/g)	700	1000
吸 1.6%NaCl 溶液 /(g/g)	65	80
吸羊血能力/(g/g)	70	85
外观	白色粉末	白色粉末
pH 值(0.1%含水分 散溶液)	中性	中性
表观密度/(g/m)	0.4	0.4
湿气含量/%	<7	<7

制法 1975 年日本三洋化成研究所把淀粉在引发剂硝酸铈铵的存在下与丙烯酸接枝共聚反应得到淀粉接枝丙烯酸共聚物, 然后, 淀粉接枝丙烯酸共聚物经皂化水解、过滤、洗涤、干燥得吸水性

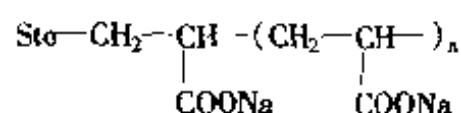
树脂 IM-300, 吸水能力为 700 (g/g), IM-1000 为 1000 (g/g)。

把淀粉均匀分散于水中, 在搅拌下加热至 50 ~ 95℃ 下, 进行反应 0.5h ~ 2h, 使淀粉糊化。然后冷却至室温, 冷却后糊化淀粉, 通氮气保护, 加入单体丙烯酸、引发剂、交联剂, 在 80℃ 左右反应 2 ~ 5h, 淀粉与单体比 = 2.0 ~ 0.5, 催化剂用量为 0.1% ~ 1% 反应后的混合物呈酸性, 用碱调节 pH = 6 ~ 8, 中和后的反应液经离心、过滤、洗涤、干燥、粉碎、过筛等得产品。

用途 1. 用于卫生用品, 作卫生巾, 尿布; 2. 用于农林园艺, 在土壤中形成团粒结构, 增强土壤的透气性、透水性, 能使土壤白天和晚上的温度缩小, 吸收肥料、农药、使之缓慢地进行增加肥效, 农药的效果, 它能改进土壤的保水抗旱。

03116 铈盐法引发淀粉接枝丙烯酸吸水剂 (II) Ce^{4+} initiated starch-g-acrylic acid water absorbent agent (II)

结构式



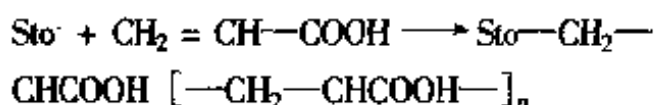
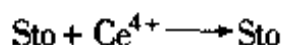
性状 在水中不溶, 其吸水能力为 210 (g/g)。

制法 配方 (质量份):

淀粉	50
水	200
甲醇	1000
丙烯酸	20

丙烯酸钠	80
硝酸铈铵	29
N, N'-亚甲基双丙烯酰胺	29

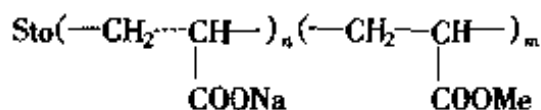
按以上配方, 把马铃薯淀粉 50 份加入反应器中, 再加入水 200 份、甲醇 1000 份, 在氮气保护下, 在搅拌下, 加热至 55℃, 反应 1h, 然后, 冷却至温度 30℃, 加入丙烯酸 20 份、丙烯酸钠 80 份、硝酸铈铵溶液 40 份及 N, N'-亚甲基双丙烯酰胺, 在 35℃ 下搅拌聚合 3h, 成为白色混浊液, 过滤, 用水-甲醇液 (水: 甲醇 = 2: 10) 洗涤, 减压干燥 3h, 得 138 份粉末产品, 该产品在水中不溶, 其吸水能力 210 倍。



(Sto 为淀粉)

用途 用于卫生用品、农林园艺、土木建筑和其它方面。

03117 过硫酸铵引发淀粉接枝丙烯酸高吸水性树脂 persulfate method initiated starch-g-acrylic acid high water absorbent resin
结构式



性状 吸水能力为 730 (g/g), 吸 0.9% NaCl 水溶液为 89 (g/g)。

制法 配方/g:

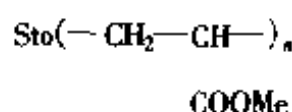
丙烯酸	28.8
氢氧化钠	12.0
水	39.8

过硫酸铵	0.5
玉米淀粉	2

按上述配方, 在烧杯中加入丙烯酸和水, 用氢氧化钠中和 75% ~ 80% 的丙烯酸, 反应温度为 45 ~ 55℃ 搅拌成混合液。将上述溶液倒入玉米淀粉中, 搅拌成玉米糊, 把过硫酸铵先溶于水中, 当淀粉浆液温度达 38℃ 时, 加入引发剂水溶液, 继续搅拌, 使其混合均匀, 匀速升温至 50 ~ 60℃, 待玉米淀粉完全糊化后, 继续反应 1h, 将糊化后的淀粉放到双滚筒上进行干燥, 筒温为 130 ~ 140℃, 除去水和残留物, 得薄膜状产品或者上述配方, 把丙烯酸、氢氧化钠、水、过硫酸铵、玉米淀粉投入反应器中, 加热 150℃ 保持 0.5h, 过滤、干燥得粉末聚合物。

用途 ①卫生及纸尿布; ②农田保水剂, 在土壤中加入 0.1% 的接枝共聚淀粉, 可使蔬菜增产; 3. 防止移植苗木干枯, 苗木根部沾含 0.1% ~ 5% 的高吸水性树脂水溶液, 在暗处放 48h, 再重栽种, 其成活率可达 100%。

03118 淀粉接枝丙烯酸共聚物吸水剂 starch-g-acrylic acid copolymer water absorbent agent
结构式



性状

	1	2
吸水率	615(g/g)	
吸盐率(0.9% NaCl)	91(g/g)	106(g/g)
吸尿	78(g/g)	91(g/g)

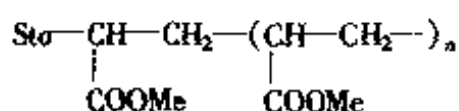
制法 配方:	1/g	2/g	3/g
玉米淀粉	10.0	10.0	10.0
丙烯酸	15.0	60	60
氢氧化钠 (93%)	12.2	22.9	27.2
过硫酸铵	0.1	0.2	0.2
水	56.5	60	78

按上述配方 2, 把丙烯酸放入反应器中, 用氢氧化钠 (93% 氢氧化钠 22.9g 溶解在 60℃ 水中) 中和, 冷却至室温, 加玉米淀粉 10g、过硫酸铵 0.2g 搅拌, 通氮气保护, 升温至 40℃ 进行聚合反应, 当反应液成为透明状时, 可停止搅拌, 再升温至 50℃ 继续反应 2h 后, 变成透明状凝胶, 取出后, 用双滚筒干燥, 干燥后粉碎得接枝物 85g、该吸水率为 615 (g/g), 吸盐率 (0.9% 食盐水) 91 (g/g), 吸尿为 78 (g/g) 同理合成配方 3。

用途 ①卫生用材, 卫生用品材料包括卫生纸、尿布、医疗包扎带; ②隔水材料, 这种隔水材料一遇到水就迅速膨胀, 能保持很高的气密性, 可作土木建筑的挤缝、衬垫材料或密封材料; ③降解地膜。共聚物混合, 可作为扩展剂和补强剂等。

03119 淀粉接枝丙烯酸吸水薄膜 starch-g-acrylic acid water absorbent film

结构式



性状 吸水薄膜厚度为 0.254mm ~

1mm。吸水率为 450 (g/g)。

制法 配方:	1/g	2(质量份)
丙烯酸	150	200
水	301	600
过硫酸铵	适量	
抗坏血酸		0.1
过氧化氢 (30%)		0.2
N, N'-亚甲基双	1	

丙烯酰胺

按上述配方, 把丙烯酸投入反应釜中, 与水充分混合, 然后用 33% 的氢氧化钾溶液中和至 pH 值为 7, 升温至 50℃, 再加入玉米淀粉, 使其成为浆液, 再加入过硫酸铵 (配成 20% 水溶液) 混合, 把其送入双滚筒干燥器中, 在 132 ~ 138℃ 下干燥, 可生产 0.245mm 的薄膜吸水淀粉产品。该产品吸水 450 倍, 由于米洗涤, 单体含量为 0.4%。

按配方 2, 将玉米淀粉投入反应器中, 加水搅拌, 升温至 55℃, 维持 1h, 糊化后冷却至 30℃, 通氮气赶走氧气, 将此淀粉液 200 份、丙烯酸、L-抗坏血酸 (20 份水溶解的 L-抗坏血酸 0.1 份)、过氧化氢 (20 份水溶解 30% 的过氧化氢 0.2 份)、交联剂 N, N'-亚甲基双丙烯酰胺 (20 份水溶解 N, N'-亚甲基双丙烯酰胺 1 份) 投入反应器中, 升温至 90 ~ 95℃ 进行聚合, 待反应器中聚合物呈凝胶状时, 倒入挤出机, 同时将 30% 氢氧化钠溶液 260 份连续注入挤出机内与聚合物进行混炼中和, 中和后的聚合物投入带刮刀的鼓风型干燥机, 温度为 150℃, 旋转速度 1rpm/min, 干燥物薄膜厚 1mm, 干燥后粉碎, 即得高吸

水性树脂。

用途 用于包装材料、记录纸、吸水薄膜、透气膜等。

03120 SA 吸水树脂 starch-acrylic acid copolymer water absorbent resin

学名 淀粉-丙烯酸共聚物吸水性树脂

结构式 $\text{Sto}(\text{CH}_2-\underset{\text{COOMe}}{\text{CH}})_n$

性状

吸水倍率吸纯水/(g/g) 250~600

吸 0.9% NaCl 水溶液 45~62

吸水速度/s 20~150

pH 值 7.3

经口毒性试验[LD₅₀/(mg/mg)] ≥15.00

制法 配方:

丙烯酸 15ml

淀粉 10g

过硫酸钾 0.2g

N, N'-亚甲基双丙烯酰胺 0.03g

NaOH 7.6g

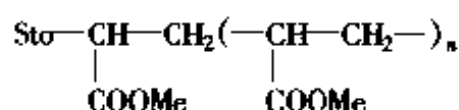
去离子水 150ml

按上述配方,将丙烯酸、精化淀粉、过硫酸钾、N, N'-亚甲基双丙烯酰胺、NaOH、去离子水加入反应釜中,搅拌混合,加热 50℃~70℃ 进行反应,在 ≤60℃ 真空干燥,得白色固体粉末,吸水率为 795 (ml/g)。

用途 主要用于大田作物,甘薯、玉米、小麦等及树苗进行种子涂层、根部涂层、拌种、沟施、穴施等试验,SA 型吸水树脂在提高作物出苗率和移栽成活率等均有实效。

03121 反相悬浮聚合制淀粉-丙烯酸接枝共聚物吸水剂 inverse suspension polymerization method starch acrylic acid-g-copolymer super water absorbent agent

结构式



性状

吸水率/(g/g) 600 1000~1400

吸 0.9% NaCl 水溶液 120 100~120
/(g/g)

吸尿/(g/g) 101

制法 配方: 1 2

淀粉 1/质量份 5g

水 4~10

正己烷 8~10 228ml

吐温 1%~2% 1g

丙烯酸 2~3 30g

过硫酸钾 0.1%~1% 0.1g

按上述配方 1,将淀粉和水按 1:(4~10) 的比例加入反应器中,加热至 80~95℃ 下使其糊化,然后冷却至室温,加入正己烷分散剂 8~10、乳化剂吐温 1%~2%、丙烯酸为淀粉的 2~3 倍,再用 40% 的氢氧化钠中和,加过硫酸钾-硫酸亚铁氧化还原体系引发剂,通氮气保护进行搅拌,加热至 40~55℃,反应 2~4h,产品过滤、洗涤、干燥后得白色粉末。

按配方 2,将正己烷投入反应器中,加入单硬脂酸山梨精醇 1g、淀粉 5g、过硫酸铵引发剂 0.1g、丙烯酸 30g

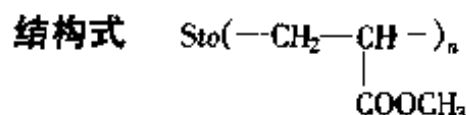
性状

吸蒸馏水	2300 (g/g)
吸自来水	550 (g/g)
吸 0.9% NaCl 水溶液	140 (g/g)

制法 在三口瓶中加入水溶液单体丙烯酸和一定浓度的氢氧化钠，中和部分丙烯酸（60~80%），然后，进行冷却，在氮气保护下，在搅拌下加入淀粉。调节温度至凝胶化温度，保温 0.5h，经处理后的淀粉和单体，在室温下，用⁶⁰Co 进行照射，其剂量率为 $6 \times 10^3 \text{Gy/h}$ 。控制照射时间，进行接枝聚合反应。接枝共聚合用乙醇洗涤，取出后用红外线干燥箱进行干燥，然后粉碎过筛为 60nm，得吸水剂。

用途 用于卫生医疗、医疗制品、妇女卫生巾、纸尿布，用于包装材料、保湿剂、农业土壤改良、土壤透气剂、改善土壤团粒结构。

03125 淀粉-丙烯酸甲酯超吸水剂
starch-g-methylacrylate copolymer super water absorbent agent



性状 外观白色粉末，吸水倍数 2000 倍。

制法 配方：

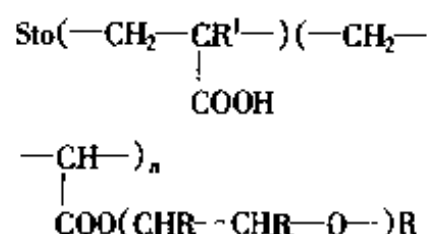
马铃薯淀粉	7.5g
酸性水溶液	100ml
聚磷酸锰	25ml
丙烯酸甲酯	10ml
氢醌	2.5g

按上述配方，将马铃薯淀粉加入反应器中，用酸性水溶液调成淀粉乳，加入聚磷酸锰引发剂溶液和 10ml 新蒸馏的丙烯酸甲酯缓慢加入反应器中，通氮气 30min，赶走氧气，升温 30℃，在氮气保护下，反应 75min，加入 0.5g 氢醌，溶于 25ml 水溶液中，以终止反应，产物经过洗涤、过滤，并在 60℃ 干燥过夜，得吸水性树脂。酸性水溶液的配制：将 5ml 95%~97% 硫酸加入 60~1.05L 水配成。

用途 用于吸尿液、敷热剂、保湿剂、絮凝剂、防雾剂等。

03126 淀粉-丙烯酸-丙烯酸酯接枝共聚物吸水性树脂
starch-acrylic acid acrylate -g-copolymer water absorbent resin

结构式



性状

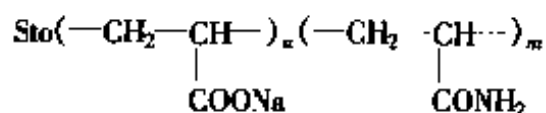
吸水率	518 (ml/g)
吸 1% NaCl 溶液	98 (ml/g)
凝胶硬度	4 (g/cm ²)

制法 配方（质量份）：

珍珠淀粉	50
水	100
丙烯酸	100
丙烯酸-2-羟丙酯	50
硝酸（63%）	2
硝酸铈铵	2

03129 辐射法引发淀粉-丙烯酸-丙烯酰胺三元共聚物吸水剂
irradiation initiated starch-acrylic acid-acrylamide terpolymer water absorbent agent

结构式



性状

吸蒸馏水	2300 (g/g)
吸 0.9% NaCl 水溶液	140 (g/g)
吸自来水	550 (g/g)

制法 配方:

丙烯酸	3.68g
丙烯酰胺	3.58g
淀粉	40.5g
水	10ml

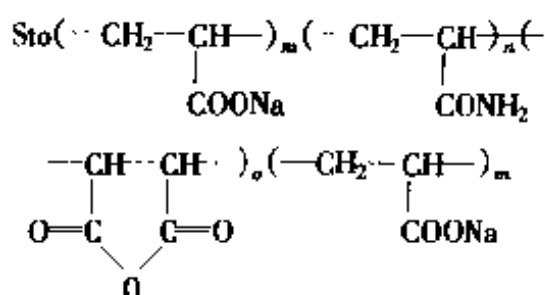
辐射法引发合成淀粉-丙烯酸酯-丙烯酰胺三元共聚物吸水剂,分二步进行,第一步用⁶⁰Co照射淀粉使其活化产生过氧化物自由基或羟基化过氧化氢基团;第二步将其加入高分子溶液中,在20~30℃反应,将丙烯酸、丙烯酰胺、淀粉、水混合均匀,通氮气保护30min,以1.13Gy/h剂量进行照射,总剂量达到0.1Gy,在环境温度下,保护2h,即得92.3%的聚合物。

用途 所得到的聚合物纯度高,用在医疗卫生方面,如妇女卫生巾、儿童尿布、医学绷带、医药载体、缓释药释放,作人工管节润滑剂等。

03130 淀粉-丙烯酸-丙烯酰胺-顺酐四元共聚物吸水剂 starch-

acrylic acid-acrylamide-maleic anhydride quadripolymer water absorbent agent

结构式



性状 浅黄色颗粒吸水率为1000~1400(g/g),吸0.9%NaCl水溶液70~120(g/g)。

制法 配方(质量份):

丙烯酸	5
丙烯酰胺	2
顺丁烯二酸酐	4
淀粉	4
氢氧化钠	1.5%
吐温	1%

按上述配方,将丙烯酸、丙烯酰胺、顺丁烯二酸酐、淀粉加入反应器中,在搅拌下充分混合,然后,加入1.5%氢氧化钠溶液,用以调节pH值为7,再加入1%吐温的正己烷溶液(为丙烯酸的15~20倍),再加入过氧化氢-抗坏血酸,通氮气保护,在搅拌下进行乳化,然后,再加热至45~70℃,反应4h,经过滤、洗涤、干燥,得淡黄色颗粒产品。该产品吸水能力为1000~1400(g/g),吸盐水率为70~120(g/g)。

用途 作膨胀性玩具、污水处理剂、污泥固化剂、土建工程的止水材料、隔水材料、防水材料、密封材

料等。

03131 淀粉接枝丙烯酸酰胺吸水剂

starch-g-acrylamide	water	ab-
sorbent agent		

结构式 $\text{Sto}(-\text{CH}_2-\underset{\text{COONH}_2}{\text{CH}}-)_{\text{n}}$

性状

吸水能力为 113 (g/g)

吸盐能力为 27 (ml/g)

制法 淀粉接枝丙烯酰胺为非离子型产物，因此不需要用碱中和，它本身带有酰胺基亲水基团，有很强的吸水性。如果将其皂化可变成带有羧酸基和酰胺基的吸水性树脂。淀粉接枝丙烯酰胺吸水性树脂吸水后成凝胶状态，因此电介质和 pH 值对它影响较小。

配方 (质量份):	1	2	3
淀粉	30	70	70
水	400	200	200
甲醇	1200	1200	1000
丙烯酰胺	70	120	120
硝酸铈铵盐溶液	3050	50	
<i>N</i> , <i>N'</i> -亚甲基双丙 烯酰胺	0.1	0.2	0.2

按上述配方，将淀粉和水投入反应器中，调成淀粉乳，升温至 80℃，通氮气约 1h，生成凝胶，然后，冷却至 30℃，再放入甲醇、丙烯酰胺、N，N'-亚甲基双丙烯酰胺、硝酸铯铷溶液混合，于 35℃，搅拌 3h，干燥后得淀粉-丙烯酰胺接枝共聚物吸水剂。

配方 2: 用小麦淀粉, 配方 3: 用玉米淀粉。

用途 用于医疗卫生、农林园艺、土建工程、产品包装等。

03132 一种新型高吸水性树脂

a new super water absorbent resin

结构式

$$\text{Sto}(-\text{CH}_2-\underset{\text{COONH}_2}{\text{CH}}-)_{\text{n}}(-\text{CH}_2-\underset{\text{COONa}}{\text{CH}}-)_{\text{m}}$$

性状

吸去离子水 1113 (g/g)

吸蒸馏水 880 (g/g)

吸自来水	470 (g/g)
------	-----------

吸食盐水 170 (g/g)

该树脂吸水量 可高达 1000 倍以上

制法 配方：

淀粉:水 = 1:10 (质量比)

在四口瓶中,加入一定量的纯化淀粉和去离子水(质量比约1:10),在不断搅拌下,于80℃恒温1h,然后冷却到40℃,向反应体系中,通入氮气15min后,开始滴加一定量的0.1mol/m³ H₂SO₄和0.1mol/m³ KMnO₄的混合液,0.5h滴加完毕,再分次加入一定量的丙烯酰胺水溶液,恒温搅拌2~3h,停止通氮气。用4mol/m³ NaOH溶液调节pH值为7,用乙醇沉淀浸泡,抽滤干燥,再于50℃真空干燥至恒重,研碎即得接枝共聚物。

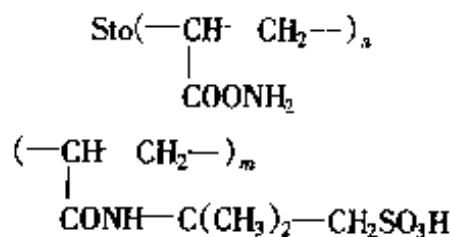
称取一定量的接枝共聚物于三口瓶中，并向三口瓶中加入一定量的 4mol/L NaOH 溶液，在 $90 \sim 100^\circ\text{C}$ 下不断搅拌，恒温皂化 $2 \sim 4\text{h}$ ，将皂化物冷却至室温，用乙酸调节 $\text{pH} = 7$ ，用无水乙醇沉淀、浸泡，除去皂化物中的盐及其它

电解质，抽滤烘干，并于 50℃ 真空干燥，即得高吸水性树脂。

用途 高吸水性树脂在工业、农业、医疗卫生、环境保护、能源等方面有着广泛的用途。

03133 辐射法引发淀粉-丙烯酰胺-2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸共聚物
irradiation method initiated starch acrylamide-2-acrylamide-2-methylAcrylamide propylsulfonic acid (AASO₃) copolymer

结构式



性状 吸水率为 1200 ~ 2100(g/g)。

制法 配方：

淀粉	30g
丙烯酰胺	2.5g
2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸 (AASO ₃ H)	7.5g

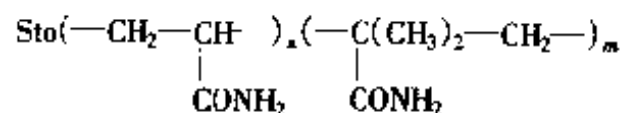
首先用⁶⁰Co 照射淀粉 30g 放入反应器中，反应器用冷水冷却，用泵抽真空，通入氮气，排除氧气，再放入冰水冷却，用⁶⁰Co 以 6.4 ~ 5.9KGy/h 辐射源辐射，搅拌在 4min 内压入 AASO₃H，丙烯酰胺溶液，通氮气，在室温下，搅拌 2h，反应后，用异丙醇分离产物，离心分离，再用异丙醇洗涤，用热空气干燥。

用途 用于医疗卫生、妇女卫生巾、儿童尿布、医用床垫、药物缓释剂、除

臭剂、空气芳香剂等。

03134 辐射法引发淀粉-丙烯酰胺-甲基丙烯酰胺三元共聚物
irradiation starch-g-acrylamide-methylacrylamide tercopolymer

结构式



性状 浅黄色粉末。

制法 配方：

可溶性淀粉	30g
水	30ml
丙烯酰胺	适量
甲基丙烯酰胺	适量

按配方，先将可溶性淀粉与去离子水加入反应器中，加热至 60℃ 混合，制成均匀溶液，再将丙烯酰胺和甲基丙烯酰胺和水混合，并加入上述溶液，搅拌至完全溶解，糊状物抽真空赶走溶解氧。把该反应物用⁶⁰Co 照射，辐射量为 0113Gy/h，照射 1 ~ 10h，生成既溶又不溶的聚合物，具有粘弹性，把它切成小块与异丙醇通过高剪切混合，为晶粒状固体，然后，用异丙醇洗去未反应的单体、分离、干燥，即为纯的吸水性树脂。

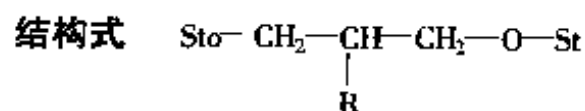
用途 用于医疗卫生用品、妇女卫生用品、老年人尿袋、人工器官、药物缓释、药物载体、接触眼镜、床垫、餐巾等。

03135 淀粉接枝醋酸乙烯酯吸水剂
starch-g-vinylacetate water absorbent agent

应。将 500g 淀粉与 800g 水投入反应器中，充分混合，然后，加入氢氧化钠溶液调节 pH=9，后加入马来酸酐进行反应，在 10℃ 下生成马来酸酐淀粉酯。将 18.6g 淀粉酯与 45g 苯乙烯放入 200ml 水中进行分散，在 60℃ 搅拌 2h，再加入 0.03ml 过硫酸铵引发剂，再进行反应，生成接枝共聚物，过滤、洗涤、干燥。

用途 用于农林园艺、医疗卫生、土建工程、工业脱水等。

03138 淀粉与环氧氯丙烷交联吸水剂 starch-epoxy chloropropane crosslinked Water absorbent agent



性状 吸重金属离子吸附剂 1.85~3.9。

制法 配方：

淀粉	100g
水	450g
环氧氯丙烷	8ml
KOH (氢氧化钾)	6g
硝酸铈铵	0.2g
氢氧化钠	50g

按上述配方，把淀粉 150ml 水和环氧氯丙烷投入反应釜中，再加入氢氧化钾溶液 (6g 氢氧化钾加水至 40ml)，在室温下，搅拌反应 16h，通氮气保护，加硝酸铈铵溶液 (0.2g 硝酸铈铵加水至 100ml)，搅拌反应 1h，加入氢氧化钠溶液 (50g 氢氧化钠加入 250ml 水溶解) 升温至 75℃，维持 2h，然后，冷却混合物，用 2% 的盐酸调节 pH 值为 6.5，

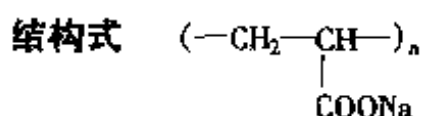
产物过滤，用水 1000ml、丙酮 500ml、乙醚 100ml 冲洗，真空干燥 2h，产物得 163g。重金属离子容量 1.85~3.9。

用途 用于吸附重金属离子、工业脱水、污水处理、污泥固化等。

第二节 合成类高吸水性树脂

合成类高吸水性树脂不同于淀粉类、纤维素和天然高分子类高吸水性树脂，它是从合成原料出发的水溶性单体功能高分子经化学进行交联的成为轻度网状结构的吸水性高分子。或者是乙烯类单体在引发剂、光、热、辐射的作用下进行自由基聚合，后在交联剂的作用下进行轻度交联的聚合物。

03201 溶液聚合合成聚丙烯酸盐高吸水性树脂 polyacrylate high water absorbent resin synthesized by solution polymerization



性状 白色粉末，吸水率为 500~1300 (g/g)。

制法 合成高吸水性树脂是单体在溶剂中聚合得高分子溶液，此聚合物通过进一步交联，得吸水性固体，然后经过滤、干燥、粉碎得吸水性树脂。将丙烯酸钠和少量二烯烃单体，由 Redox 引发体系进行聚合，可得低交联度的聚丙烯酸钠成将聚丙烯酸聚合得到均匀物，后添加交联剂进行交联，丙烯酸盐的聚合速度很快，在进行水溶液聚合时，体系

粘度增加很快,如控制温度不好,易发生爆聚形成大块凝胶状的交联度极高的聚合物,很难从反应器中取出,先用氢氧化钠中和丙烯酸,其中和度为60%~90%(mol),把水(使单体浓度为30%~60%)放入反应器中,通氮气保护,加入引发剂,加热至30~80℃,聚合反应进行2~5h,得到透凝胶体,切成碎片,送入干燥器中干燥,干燥温度为130~230℃,后粉碎即为成品。

配方:

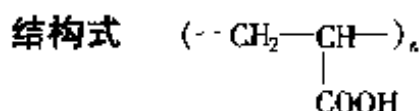
蒸馏水	150ml
丙烯酸	25ml
氢氧化钾水溶液	42.3ml
<i>N,N'</i> -亚甲基双丙烯酰胺	0.01g
过硫酸钾	0.2g

将装有搅拌器、氮气通管、温度计和冷凝器的四口瓶中,把它置于(温度为50℃)恒温槽中,往反应器中加入150ml蒸馏水,在室温下,开动搅拌,通氮气赶走氧气1h后加入丙烯酸25ml、氢氧化钾水溶液42.3ml(含固体氢氧化钾10.83g)、*N,N'*-亚甲基双丙烯酰胺水溶液1ml(含*N,N'*-亚甲基双丙烯酰胺0.01g)、过硫酸钾水溶液5ml(含过硫酸钾0.2g)加完料,加热,使反应温度上升到50℃,在此温度下继续通氮气,反应时间为3h,在反应过程中物料粘度逐渐增加,反应45min后因搅拌困难而停止搅拌,并继续通氮气,保持此温度,反应物为粘稠的生胶片状物,不流动,在低于60℃真空干燥箱中干燥20h,得固体产物。然后,粉碎,其吸水率为500~1300倍。

用途 用于土壤改良、播种用保水剂、

苗木移植用保水剂、水凝胶片材、妇女卫生巾及儿童尿布、油田脱水剂、医药卫生等。

03202 溶液法制成的吸水剂 water absorbent agent prepared by solution polymerization



性状 粉末状产品,吸去离子水600(g/g);吸0.9% NaCl水溶液119(g/g)。

制法 配方:

丙烯酸	30.0g
过硫酸铵	0.03g
亚硫酸氢钠	0.015g
甘油	0.004%

按此配方,把丙烯酸加入反应器中,用氢氧化钠中和部分丙烯酸,然后把甘油放入其中,在氮气保护下,升温至40℃,加入引发剂过硫酸铵与亚硫酸氢钠,使其溶解静置进行聚合,由白色浑浊凝胶转变成透明凝胶,升温60~75℃聚合2~5h,取出透明凝胶,切成细条,放入鼓风干燥箱中干燥,温度为180℃,干燥2h,取出粉碎得聚丙烯酸盐吸水剂。

用途 用于空气新鲜剂、固体芳香剂、脱水剂、除臭剂、污水处理剂和玩具等。

03203 聚丙烯酸聚合体基吸水材料 polyacrylic acid polymer water absorbent materias

结构式 $(-\text{CH}_2-\text{CH}-)_n$

COOH

性状 膜与吸水层压成片，它在 2min, 30min 后分别吸收海水 900 (g/m^2), 1180 (g/m^2), 而且耐热性好。

制法

配方:	质量份
三甲胺中和丙烯酸-丁基丙烯酸酯-甲基丙烯酸甲酯共聚物	140
氯化醋酸乙烯 (氯酯)	105
氯化聚丙烯酯	45
聚丙烯酸钠	250

按上述配方，把各组分称重，然后进行混合均匀，把膜与吸水层压成片，即可。

用途 用于电缆或光学纤维电缆、它是由基膜和吸水层组成、吸水层是由吸水但不溶于水的树脂和胶粘剂组成。

03204 速溶型高吸水性树脂

super water absorbent resin with fast solvation

结构式 $(-\text{CH}_2-\text{CH}-)_n$

COOH

性状 吸水速度快，在 30min 内可吸收液率最大。

制法 配方:	(%)
丙烯酸浓度为	34~42
中和度为	70
N, N'-亚甲基双丙烯酰胺	0.1
过硫酸钾	0.3

按上述配方，把丙烯酸投入反应器中，再滴入氢氧化钠溶液至反应瓶中，

中和部分丙烯酸，使其成为 70%，然后，冷却至室温，再加入引发剂过硫酸钾、交联剂 N, N'-亚甲基双丙烯酰胺，另取一四口瓶，加入分散剂正己烷和乳化剂 (司盘或聚乙烯醇)，进行搅拌，通氮气进行保护，进行乳化反应 0.5h，出料，过滤，用甲醇沉淀与洗涤，烘干并研细。

用途 用于妇女卫生巾、儿童尿布、污水处理剂、水泥养护剂等。

03205 高吸水性树脂 (I)

high water absorbent resin (I)

结构式 $(-\text{CH}_2-\text{CH}-)_n$

COOH

性状 大尺寸颗粒、窄分布、聚合物中残留有机溶剂少、并具有良好的液化态。

制法 吸水性树脂是由不饱和单体在分散剂存在下形成水包油分散进行聚合而得到的产物。

配方/g:

丙烯酸溶液	75
水	200
N, N'-亚甲基双丙烯酰胺	0.105
过硫酸钾	0.25

按配方，将丙烯酸溶液投入反应器中，用氢氧化钠中和部分丙烯酸，然后加入水、交联剂 N, N'-亚甲基双丙烯酰胺、引发剂过硫酸钾于反应器中，开动搅拌，充分混合，然后加入环己烷与山梨糖醇单脂肪酸酯的混合液，搅拌混合均匀，呈油状分布，在 25℃ 聚合，然后，升温至 60~65℃，反应 4h，聚合后脱水得自由流动的混状颗粒，干燥

即成。

用途 用于土建工程、工业脱水、电缆防水、农业园林工艺、沙漠改造、抗旱保水、浸种、沾根洒水保肥等。

03206 高吸水性树脂 (II)

high water absorbent resin (II)

结构式 $(-\text{CH}_2-\underset{\text{COOK}}{\text{CH}}-)_n$

性状

吸水能力为 380 (g/g)

凝胶强度/Pa 32.43×10^{-3}

吸水速度可达 1s

制法 由 A, B, C 三种化合物组成。

A. 丙烯酸与丙烯酰胺的 mol 比为 70:30 ~ 100:0 混合, 其中 70% mol 以上的丙烯酸是用氨、胶或钾中和。

B. 丙烯酸与丙烯酰胺共 100 质量份与 0.001 ~ 0.1 质量份二烯基化合物混合。

C. 丙烯酸与丙烯酰胺共 100 质量份与 0 ~ 100 质量份的下述羟基化合物混合。

配方:

聚丙烯酸钾	100g
硅粉	1g
甲醇	150g
乙二醇二缩甘油醚	0.4g
甘油	10g

将聚丙烯酸钾 100g 和硅粉 1g 放入三口瓶中, 充分搅拌下, 加入乙二醇二缩甘油醚 0.4g、甘油 10g 和 30g 甲醇的混合溶液, 于 180℃ 加热 0.5h, 过量的甲醇和甘油随着交联时馏出, 然后,

在 30Pa 蒸馏 60min, 把残存的甘油馏出, 得吸水性树脂 100g。

用途 用作工业脱水剂、干燥剂、增粘剂、增稠剂等。

03207 高吸水性树脂 (III)

high water absorbent resin (III)

结构式 $(-\text{CH}_2-\underset{\text{COOMe}}{\text{CH}}-)_n$

性状 吸水速度快, 凝胶强度大。

制法 含甲基丙烯酸碱金属盐的单体水溶液在憎水有机溶剂中进行聚合, 引发剂是水溶性的保护胶体由 A, B, C 三部分组成聚合物。

配方/g:

甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯	41.3
丙烯酰胺	18.7
N, N'-亚甲基双丙烯酰胺	0.03
水	140
2, 2'-偶氮双 (2-脒基丙烷)	0.03
盐酸盐	
盐酸	27.4

按上述配方, 把甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯、丙烯酰胺、水投入反应瓶中, 使其溶解, 并加入盐酸调整 pH 值为 4。加入交联剂 N, N'-亚甲基双丙烯酰胺、引发剂 2, 2'-偶氮双 (2-脒基丙烷) 盐酸盐, 将该溶液在 50℃ 聚合得到吸水性树脂, 该树脂不溶于水, 但能吸水量为自重的几百倍。

用途 用于卫生材料等。

03208 高吸水性树脂 (IV)

high water absorbent resin (IV)

结构式 $\left(\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}- \\ | \\ \text{COOH} \end{array} \right)_n$

性状 多孔性白色固体,干燥固体含水量 $\leq 10\%$,粒状 60~80mg,吸水率 600(g/g),吸尿率 51.4(g/g)吸尿速度为 7s。

制法 配方/%

丙烯酸 30 ~ 50

蒸馏水	15 ~ 20
-----	---------

碱 25 ~ 30

N, N'-亚甲基双丙烯酰胺 0.0025 ~ 0.01

偶氮二异丁腈 0.25~1

丙酮:甲醇 = 1:1 5~7

高岭土	3~10
-----	------

按上述配方，先把丙烯酸、水、氢氧化钠、交联剂 N, N' -亚甲基双丙烯酰胺加入四口瓶中，搅拌均匀，并由水浴加热 $50 \sim 55^{\circ}\text{C}$ ，再加入丙酮-甲醇混合液或丙酮有机溶剂 $5\% \sim 7\%$ ，并溶解引发剂，再把溶剂加入到反应器中，充分混合，最后加入 $3\% \sim 10\%$ 经活化粉碎 325nm 的高岭土，搅拌均匀，放入内表面由聚丙烯或聚四氟乙烯等制成的容器内，进行速聚，或为多孔状白色固体，并经通风或抽真空干燥到含水 10% 以下，再粉碎成 $60 \sim 80\text{nm}$ 。

用途 防霉剂利用吸水剂具有的平衡吸湿率，在高温时吸湿、低温时放湿的呼吸性，把其添加到清漆和涂料中、可防止地面及天花板返潮起到防霉作用等。

03209 高吸水性树脂(V) high
water absorbent resin (V)

结构式 $(-\text{CH}_2-\underset{\text{COONa}}{\text{CH}}-)_n$

性状 吸氯化钠水溶液 24s 吸 78.9 (g/g)。

制法 配方/g

N,N'-亞甲基雙丙稀酰胺-丙稀酸鈉 40

共聚物

乙烯基三甲基硅氧烷	0.2
-----------	-----

过硫酸钾 0.01

水 9

Bu ₂ Sn	0.1
--------------------	-----

按配方, 把 N, N' -亚甲基双丙烯酰胺-丙烯酸钠共聚物、乙烯基三甲基硅氧烷、过硫酸钾和水的环己烷溶液充分混合, 在 65°C 下加热 2h, 加入 Bu_2Sn 在 $80\sim 105^{\circ}\text{C}$ 下, 搅拌 2h, 得到交联共聚物, 能在 20s, 内吸 78.99 (g/g) 氯化钠溶液, 在无催化剂下分别为 85.3123 (g/g) 。

用途 用于食品添加剂、鱼肉保鲜、水果蔬菜保鲜、包装材料等。

03210 高吸水性树脂(VI) high
water absorbent resin(VI)

结构式 $(-\text{CH}_2-\text{CH}-)_n$
 $\quad\quad\quad |$
 $\quad\quad\quad \text{COOMe}$

性状

吸水能力/(g/g) 600~800

吸生理食盐水/(g/g) 47~50

吸入尿/(g/g) 38

凝胶强度/(g/cm ²)	3.8
---------------------------	-----

吸水速度/(g/g)	10 ~ 30
------------	---------

制法

配方: 1/g 2/g

环己烷	121	121
-----	-----	-----

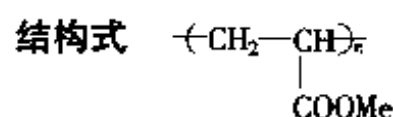
司盘 60	0.9	0.9
-------	-----	-----

丙烯酸	30	30
95%氢氧化钠	12.3	12.3
水	79.65	48.7
过硫酸钾		0.104

按上述配方,把环己烷投入带搅拌器、温度计、冷凝器的四口瓶中,然后加入司盘 60,使其溶解。另取一四口瓶,外部用冰浴冷却放入丙烯酸,用氢氧化钠中和,其中和度为 70%,中和后的水溶液浓度等于 30% (质量) 然后,往单体中加入交联剂、引发剂使其溶解。两瓶同时通氮气进行保护赶走氧气,把四口瓶中丙烯酸混合溶液倒入反应瓶中,搅拌使其分散,在油浴上加热 60℃ 后升温至 70℃ 内温为 60~65℃,反应 3h,停止搅拌、分离、真空干燥并加热 80~90℃,除去环己烷和水,最后干燥为聚合物。

用途 用于医疗卫生材料、农业保水保肥材料等。

03211 高吸水性树脂(VII) high water absorbent resin (VII)



性状 球状粒径 120μm,吸盐率为 60s 吸 23 (g/g)。

制法 用 30%~42% 乙烯基化合物、水溶性交联剂、水溶性引发剂、在环烷(脂肪)碳氢化合物其溶剂与单体比为 4:1,进行反相悬浮聚合,聚合温度为 20℃,可得聚合物小球。

配方:

丙烯酸	100
乙二醇缩水甘油醚	0.1

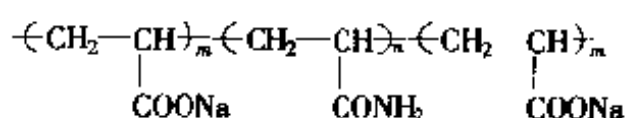
过硫酸铵	0.2
水	100
环己烷	500
聚氧化乙烯山梨糖醇四硬脂肪酸	6.0

按上述配方,把丙烯酸放入烧杯中,用氢氧化钠中和,另取带搅拌器、氮气导管、温度计的四口瓶,把中和 40% 的丙烯酸乙二醇缩水甘油醚、过硫酸铵、水加入其中,并使其溶解,充分搅拌混合。另取一四口瓶加入环己烷和聚氧化乙烯山梨糖醇四硬脂肪酸,使其溶解,溶解后加入以上混合液,温度为 20℃,反应 2h,升温至 70℃,反应 2h,得聚合物小球,其粒径为 120μm,要 60s 内可吸盐水 23 (g/g)。

用途 用于小儿尿布、妇女卫生巾、老年人尿袋、流动厕所、手术各种衬垫、药棉、纱布、绷带等。

03212 高吸水性树脂(VIII) high water absorbent resin(VIII)

结构式



性状

产物直径为/μm	40
吸去离子水为/(g/g)	800
吸蒸馏水/(g/g)	500
吸自来水/(g/g)	200
吸 0.9%NaCl 水溶液/(g/g)	40

制法 采用反相悬浮聚合法生产聚丙烯酸-丙烯酰胺共聚物配方:

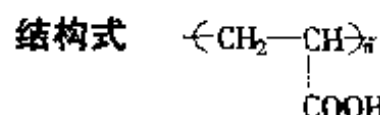
丙烯酸	30%
氢氧化钠 (中和酸为)	70%
丙烯酰胺	7%

司盘 60 1g
 N, N'-亚甲基双丙烯酰胺 0.06g
 过硫酸盐 0.1g

按上述配方,把轻油和司盘 60 分散剂加入四口瓶中,加热使其溶解,另取一锥形瓶加入丙烯酸用氢氧化钠中和 75%~85% 的丙烯酸,再加入引发剂过硫酸钾、交联剂 N, N'-亚甲基双丙烯酰胺,两瓶同时通氮气赶走溶解氧,把丙烯酸水溶液慢慢滴加四口瓶中,搅拌升温 60℃,反应 1~3h,共沸脱水得珠状产品,其吸水倍数为 800(g/g)

用途 用于浸种,可提前发芽;流体播种、苗木移植沾根、可提高成活率;吸水薄膜可防止结露等。

03213 高吸水性树脂(IX) high water absorbent resin(IX)



性状 吸水率达 500~1300 (g/g),白色固体粉末。

制法 配方:

丙烯酸 25ml
 水 150ml
 氢氧化钾水溶液 (含氢氧化钾 10.83g) 42.3ml
 N, N'-亚甲基双丙烯酰胺 0.01g
 过硫酸钾 0.2g

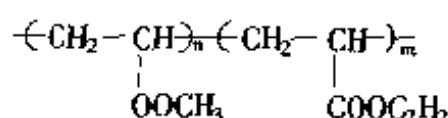
按上述配方,把水加入直径为 70mm,高 200mm 的直型玻璃瓶中,而玻璃瓶配有搅拌器、氮气导管和加料管,把玻璃瓶放入恒温槽中,温度为 50℃,玻璃瓶在室温下开动搅拌,通氮气保护 1h,加入丙烯酸、氢氧化钾水

溶液、N, N'-亚甲基双丙烯酰胺、引发剂过硫酸钾,加料完后,加热使温度上升到 51℃,进行反应,在此温度下继续通氮气,反应时间为 3h,反应物粘度逐渐增加成为生胶状物,不能流动,在低于 60℃ 真空干燥箱中干燥 20h,得固体产物。

用途 用于农林、土壤调节剂、可保持土壤中水分、用于植物浸种、提高发芽率、用于根部涂层提高耐旱性。用于人体排泄物的各种生理用品,一次性尿布、餐巾、外科用的药布、药棉、绷带、各种衬垫、可减少换药次数、提高医效等。

03214 超强吸水剂(HVAc-EA) super water absorbent agent (HVAc-EA)

结构式



性状

吸去离子水为/(g/g)	776
吸自来水/(g/g)	511
吸 0.9% 氯化钠水溶液/(g/g)	155
吸合成血/(g/g)	104
吸合成尿/(g/g)	88

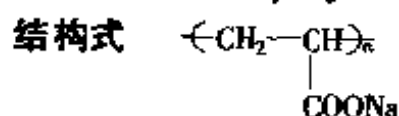
制法 醋酸乙烯酯先用饱和氯化钠和饱和碳酸钠溶液洗涤和除去阻聚剂,然后,用无水硫酸钠干燥过夜,再在氮气保护下蒸馏,收集中间馏分。丙烯酸乙酯先用 5% 氢氧化钠溶液洗涤,除去阻剂,再用无水硫酸钠干燥过夜,最后在氮气保护下,减压蒸馏,收集中间馏分。

配方:

反应器中，加热使其溶解，另取一锥形瓶放入用碱中和的部分丙烯酸，中和量为75%~90%，温度控制在4℃以下，然后，加入交联剂 N, N' -亚甲基双丙烯酰胺、引发剂过硫酸钾、使其溶解，混合均匀，将两瓶同时通氮气15min，赶走溶解氧，然后，把单体滴加到反应器中，于60℃，反应3h，然后，共沸脱水，冷却出料，经风干或烘干，得白色球状吸水性树脂。

用途 ① 卫生材料、卫生纸、尿布、医疗包扎带等；② 农林园艺材料、土壤改良、苗木移植保水剂、流体播种；③ 防水密封材料、掘进机的润滑剂；④ 钻井用调浆剂、防止钻井地下施工时泥浆外逸等。

03217 吸水性聚合物小珠 water absorbent polymer beads



性状· 聚合物小珠，吸0.9%NaCl水溶液59(g/g)。

制法 聚合物小珠是由单体在疏水基团存在下，进行悬浮聚合得到。

配方：

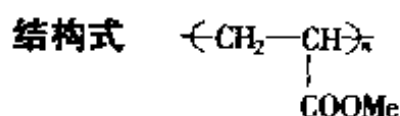
丙烯酸	87g
70%叔丁基过氧化氢	0.0468g
过硫酸钠	0.0468g
十二烷基丙烯酸酯与丙烯酸共聚物	1.42g
硅胶	4.27g
二甘醇二丙烯酸酯	0.456g

按上述配方，把50%氢氧化钠溶液加入丙烯酸体系中，中和部分丙烯

酸，并调整pH值为6，然后，加水得到308g水相，然后，再加入70%叔丁基过氧化氢和过硫酸钠。另取一三口瓶，把经干燥的疏水性硅胶、十二烷基丙烯酸酯-丙烯酸共聚物、二甘醇二丙烯酸酯、同量异位素加入其中，充分搅拌为油相。把水相加入到油相中，经搅拌，加热反应得到聚合物小珠。其吸0.9%NaCl溶液为59(g/g)。

用途 用于园林农艺、土壤改良、改善土壤团粒结构、增加透气性、透水性、浸种和植物沾根，提前发芽率和成活率高、改造沙漠、保水抗旱等。

03218 吸水性树脂微粒 water absorbent resin microparticle



性状 尺寸分布窄1~5μm，分散性好，粒径6.3μm。

制法 在亲水性有机溶剂存在下，加入乙烯水溶性不饱和单体和分散剂，进行水包油后转为油包水反相悬浮聚合，得到超细吸水性聚合物。

配方：

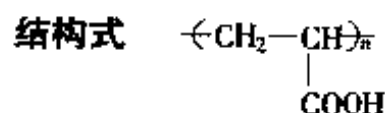
丙烯酸钠	84.6
丙烯酸	21.4
聚氧化乙烯单硬脂酸	0.5
过硫酸钾	0.16
N, N' -亚甲基双丙烯酰胺	0.074

按上述配方，将脱水的山梨糖醇硬脂酸酯溶解在环己烷并加入三口瓶中，另取一三口瓶加入丙烯酸钠、丙烯酸、 N, N' -亚甲基双丙烯酰胺、过硫酸钾充分混合溶解，然后把后者滴加前

者三口瓶中,进行搅拌分散,加热 60℃反应 2h,得到聚合物微粒,平均直径 6.3μm,尺寸分布窄,在 1~5μm 之间。

用途 用于卫生用品、泥浆处理剂、凝结剂等。

03219 可脱水的交联吸水性聚合物 water deprivation crosslinked water absorbent polymer



性状 平均直径 3mm,吸水能力为 6l (g/g)。

制法 吸水性共聚物是由单体混合物经三步操作而成。

单体混合物组成:

A. 0~100mol% 丙烯酸盐、碱金属盐或胺盐;

B. 0~30mol% 不饱和烯烃单体;

C. 0~20mol% 不饱和烯烃酯。

聚合物分三步操作:

第一步单体水溶液在 45~95℃, (0.1~0.8) × 10⁵Pa 下共聚再蒸馏出分离水。

第二步共聚物加热到 100~180℃, ≤8 × 10⁵Pa 的压力下,使其分离。

第三步共聚物在 70~180℃, 1Pa 压力下或 120~180℃, 1Pa 下制含水量降低于 0.5%~10%。

配方 (质量份):

丙烯酸	500
N, N'-亚甲基双丙烯酰胺	6
水	20

50%氢氧化钠水溶液	150
过硫酸铵	5
亚硫酸氢钾	1
50%氢氧化钾水溶液	300

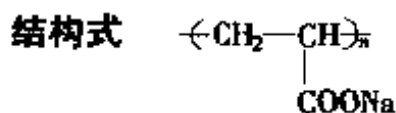
按上述配方,在三口瓶中,加入 20℃的水溶液,水溶液中含有丙烯酸、交联剂 N, N'-亚甲基双丙烯酰胺、水,用 50%的氢氧化钠水溶液中和 27%的丙烯酸,在中和过程中加入上述混合溶液,冷却至室温,再加入过硫酸铵 5 份,升温至 45℃,在 20MPa 压力下,加入 1 份亚硫酸氢钠与 10 份水作为引发剂,同时,在 10min 后,加入 300 份 50%的氢氧化钾水溶液,升温 72℃,在聚合过程中蒸馏掉 270 份水,一共反应 25min。

第二步,对反应器加压至 1Pa (充氮气)增至 4Pa,温度升至 135℃,保持 20min。

第三步减压至 50MPa,温度至 140℃,含水量减至 2.8%制得聚合物,平均粒径 3mm,吸水能力为 6l (g/g)。

用途 用于农林园艺、土壤改良、沙漠改造、增加透气、透水、浸种育苗等。

03220 交联型聚丙烯酸钠吸水材料 water absorbent materials of crosslinked polyacrylate sodium



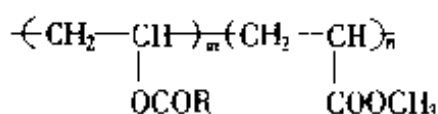
性状 吸水率 800 (g/g),吸水速度 30min 内吸水已达饱和量的一半,300℃时,吸水树脂失重 10%。

制法 配方:

03223 聚乙烯醇改性交联聚丙烯酸盐共聚物高吸水性树脂

polyvinyl alcohol modifying crosslinking polyacrylate copolymer high water absorbent resin

结构式



性状 白色粉末,吸水率为 195 (g/g)。

制法 配方/g

双官能团单体 (0.01g/ml) 0.5

过硫酸铵 (0.01g/ml) 0.5

聚乙烯醇/顺丁烯

二酸酐 = (0.18/0.1) ~ (0.23/0.1)

聚乙烯醇 12.5

碱 2.0

有机溶剂(正己烷) 50ml

1. 聚乙烯醇改性:取 10ml 有机溶剂加入三口瓶中,然后加入顺丁烯二酸酐,使其完全溶解,加入聚乙烯醇,升温,并搅拌使其反应温度升高后,加入碱,反应 4 ~ 6h,取出样品呈浅黄色。然后,再用丙酮洗涤,抽滤,放在红外灯下烘干 4h,可得干燥白色颗粒吸水剂。

2. 交联聚丙烯酸盐:称取 0.5g 双官能团单体和引发剂分别装入两个瓶中,加入 50ml 蒸馏水,配成 0.01g/ml 溶液,在反应瓶中加入丙烯酸单体和蒸馏水,使其混合均匀,用碱部分中和丙烯酸,同时加入交联剂、引发剂,在搅拌下升温 60 ~ 70℃,反应 30 ~ 60min,开始聚合,待搅拌不动时为止,放一段时间,待完全聚合,取出呈透明橡胶状聚合

物、真空干燥、粉碎、得白色粉末吸水剂。

用途 用于隐形眼镜、医疗卫生、尿布等。

03224 自交联吸水性聚合物小珠粒 self crosslinking water absorbent polymer bead

结构式 $\text{-(CH}_2\text{—CH)-}_n$
|
COOMe

性状 聚合物小珠、吸水能力为 831 (g/g)。

制法 丙烯酸及其碱金属盐,在水溶性引发剂、分散剂、 α -烯烃、 α , β 不饱和羧酸酐及其衍生物、羟乙基纤维素及交联剂存在下,进行油包水反相悬浮聚合,得聚合物微粒。

配方/g:

40%丙烯酸水溶液 30

羟乙基纤维素 0.9

过硫酸钾 0.1

环己烷 185

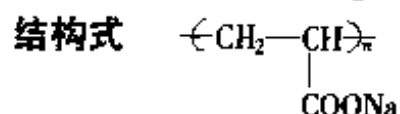
马来酸酐- α -烯烃聚合物 1.8

按上述配方,将氢氧化钠中和部分丙烯酸为 77.7%,然后,加入羟乙基纤维素、过硫酸钾、环己烷、马来酸酐- α -烯烃共聚物,加热至 65 ~ 70℃,反应 1h,得到聚合物用甲醇洗涤、干燥、分筛,可吸水 831 (g/g)。

用途 用于农林园艺、医疗卫生、工业脱水、食品添加剂、日用化学品增稠剂等。

03225 聚丙烯酸钠超强吸水剂 (I) sodium polyacrylate super

water absorbent agent (I)



性状 白色粉末, 吸水率 620 (g/g), 吸水速度为 16s。

制法 配方 (质量份):

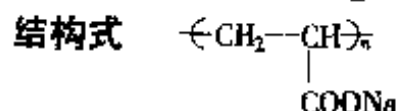
水	30
氢氧化钠	6.7
丙烯酸	15
过硫酸钾	0.0502
<i>N,N'</i> -亚甲基双丙烯酰胺	0.0085
山梨糖醇酐单月桂酸酯	0.9
正己烷	66
甲醇	50

按上述配方, 把水、氢氧化钠加入反应瓶中, 边搅拌边溶解, 在冷却下, 慢慢加入丙烯酸, 使其中和, 然后加入引发剂过硫酸钾、交联剂 *N,N'*-亚甲基双丙烯酰胺, 搅拌混合均匀。

另取一反应瓶加入正己烷和乳化剂山梨糖醇酐单月桂酸酯, 在搅拌下溶解, 然后, 慢慢滴加丙烯酸中和液, 在搅拌下加热至 60℃, 聚合反应 3h, 反应结束后, 固液分离, 在搅拌下加入甲醇 5 份, 沉淀水凝胶, 过滤除去溶剂, 在 80℃ 下干燥 15h, 粉碎得 177 ~ 250 μ m 粉末。

用途 ① 工业脱水剂, 利用吸水性树脂只吸水, 几乎不吸有机溶剂和油品, 可用作工业脱水。把高吸水聚合物放在煤油中, 充分搅拌后, 过滤除去聚合物, 几乎可全部脱除水分。② 水凝胶材料, 把吸水性树脂和香水等充分混合, 配成芳香凝胶片, 使含有香味剂缓慢释放用于放在会议室、厕所等地方。

03226 聚丙烯酸钠超强吸水剂 (II) sodium polyacrylate super water absorbent agent (II)



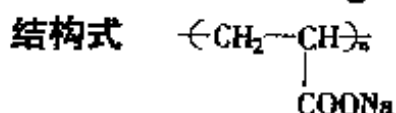
制法 配方:

丙烯酸	60g
氢氧化钠 (35%)	52ml
甘油	0.024g
过硫酸铵	0.012g
亚硫酸氢钠	0.006g

称取 60g 丙烯酸, 用 35% 的氢氧化钠溶液 52ml 进行中和, 其中和度为 75%, 溶液 pH 值为 5.4, 溶液中单体浓度为 45% (以丙烯酸计), 将上述溶液放入反应器中, 再加入甘油 0.024g, 在氮气保护下, 升温到 40℃, 添加过硫酸铵 0.012g、亚硫酸氢钠 0.006g, 使其溶解混合均匀, 静置后进行聚合, 反应混合物由白色浑浊凝胶状变成透明的凝胶, 从聚合开始到反应 3h, 反应温度升至 70℃, 将生成的透明状凝胶含水聚合物切成细片, 在热风干燥器中干燥, 同时进行分子间的交联, 在 180℃ 下干燥 2h, 得到聚丙烯酸钠盐交联体, 制成粉末。

用途 可广泛用于种子培育、苗木移栽、灭火材料、果芽保鲜、湿布药用基材、生理卫生用品。

03227 聚丙烯酸钠超强吸水剂 (III) sodium polyacrylate super water absorbent agent (III)



性状 吸水率为 860 (g/g)。

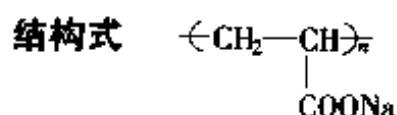
制法 配方/g:

丙烯酸	100
水	133
氢氧化钠	44.7
过硫酸钾	0.0667
<i>N, N'</i> -亚甲基双丙烯酰胺	0.01
山梨糖醇酐单硬脂酸盐	8
正己烷	470

按上述配方,把丙烯酸、水、氢氧化钠、过硫酸钾、*N, N'*-亚甲基双丙烯酰胺、山梨糖醇酐单硬脂酸盐、正己烷投入反应器中,搅拌充分进行混合,升温 60℃,继续搅拌 1h,再用过硫酸钾溶液处理 1h 以上,再在 80℃下聚合 3h,过滤、干燥得结晶产品。吸水率为 860 (g/g)。

用途 农业、林业、园艺等,土壤改良:在土壤中加入 0.1% 吸水剂,可改善土壤的团粒结构,增加土壤的透气性、透水性,所吸收的水分 95% 可被植物利用,在土壤中加入 0.1% 的高吸水性树脂,小麦可增产 10~15%、烟草增产 35%、烟叶长度增加 40%、枫树成活率增加 3 倍。

03229 聚丙烯酸钠超强吸水剂 (IV) sodium polyacrylate super water absorbent agent (IV)



性状

吸去离子水	1400 (g/g)
吸 0.9% NaCl 水溶液	150 (g/g)

1min 内,吸 900 (g/g), 30min 已达饱和状态。

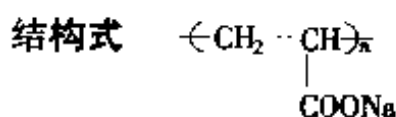
制法 配方:

过硫酸钾为单体量的	0.35%
丙烯酸单体浓度为 50% 中和度	80%
<i>N, N'</i> -亚甲基双丙烯酰胺	0.35%

按上述配方,把丙烯酸加入反应器中,开动搅拌,逐渐加入 20% 氢氧化钠溶液,部分中和丙烯酸为 60%~80%,再加入去离子水稀释单体使浓度为 30%~60%,加入交联剂 *N, N'*-亚甲基双丙烯酰胺,将三口瓶置于恒温槽中,加热至 60℃,通氮气赶走氧气,再加入过硫酸钾进行反应,反应粘度增大至搅拌困难,停止搅拌,继续通氮气,反应物为粘稠凝胶体,将其取出,压成薄片后,干燥、再粉碎、过 10mm 以上筛孔。

用途 用于妇女卫生巾、儿童尿布、老人尿袋、医疗用各种衬垫、纱布、纱棉、餐巾、绷带、医药载体、药物缓释剂等。

03229 聚丙烯酸盐高吸水剂 (I) polyacrylate water absorbent agent (I)



性状 白色粉末状,吸 0.9% NaCl 水溶液 50~64 (g/g)。

制法

配方:	1	2	3
氢氧化钠	33.0	33.0	33.0
水	330.0	180.0	115.0

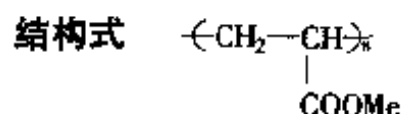
丙烯酸	72.0	72.0	72.0
过硫酸钾	0.5~1.4	0.4~0.8	0.4

按上述配方,将氢氧化钠、水和丙烯酸投入反应器中,配成浓度为20%的丙烯酸钠盐水溶液,其pH值6.8,然后加入引发剂过硫酸钾0.5份,开动搅拌,升温至90℃,进行引发聚合,因是放热反应继续使温度上升而沸腾,约10min反应结束,得到高粘度的聚丙烯酸钠盐水溶液,此后再加热浓缩到150份,聚合物粘度为59%时,向此浓缩产物再添加1.4份过硫酸钾,加热至90~100℃,搅拌反应20min,反应物转变成橡胶状产物。干燥、粉碎得树脂粉末。在上述浓缩产物中聚丙烯酸钠浓度为59%,加入过硫酸钾0.8份和N,N'-亚甲基双丙烯酰胺0.07份,进行同样的聚合反应,得树脂粉末。其吸0.9%NaCl水溶液为50(g/g)。同理进行配方2与3。

用途 用于卫生纸的原料、食品添加剂及医疗用品等。

03230 聚丙烯酸盐高吸水剂(Ⅱ)

polyacrylate high water absorbent agent (Ⅱ)



性状 吸蒸馏水3000(g/g),吸1%的氯化钠水溶液510(g/g)。

制法

配方:	1	2(g)
环己烷	375	
丙烯酸	75	100

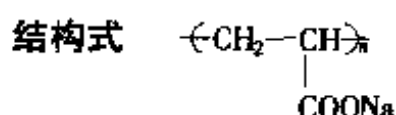
司盘60	4.5	1.2
过硫酸钾	0.26	0.05
N,N'-亚甲基双丙烯酰胺	0.05	0.045
氢氧化钠	31.2	
水	201	

按上述配方,把环己烷、司盘加入反应器中,加热使其溶解,同时,另取一三口瓶加入丙烯酸用氢氧化钠进行中和,其中和度为75%,并加入交联剂N,N'-亚甲基双丙烯酰胺、引发剂过硫酸钾,两瓶同时通氮气进行保护15min,然后,将单体溶液以一定的速度加入反应器中,(一般15~30min),升温至60~80℃,反应4h,冷却出料,在真空干燥箱中进行干燥,温度为80~90℃。

用途 用于空气芳香剂、固体芳香剂、漂香纸、衬垫、除臭、运动衣、手术衣等。

03231 聚丙烯酸类高吸水性树脂

(Ⅰ) high water absorbent resin polyacrylic acid (Ⅰ)



性状 白色粉末,42mm,100mm,200mm,吸水率为79.2(g/g)。

制法 丙烯酸吸水性聚合物是由丙烯酸单体经反相悬浮聚合,在有机溶剂的回流加热,共沸脱水而得。

配方:

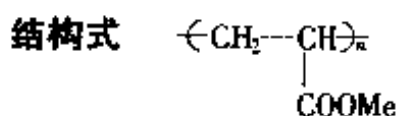
丙烯酸	75g
25%氢氧化钠	124.8ml
水	107.2ml
丙烯酸钠盐	0.05g

过硫酸钾	0.26g
环己烷	375g
山梨糖醇硬脂酸	4.5g

按上述配方,将丙烯酸加入反应器中,用 25% 氢氧化钠溶液进行中和,然后,加入水、丙烯酸钠、过硫酸钾、充分混合组成单体溶液。另取一三口瓶,加入环己烷,然后加入山梨糖醇硬脂酸使其溶解,把单体混合液慢慢滴入三口瓶中,加回流共沸脱水 6h,干燥 3h,得共聚物,然后过筛,72.32% 为 42mm,26.5% 为 100mm,0.66% 为 200mm。

用途 用于农业、林业、植树造林、园艺、抗旱保水、土壤改良、沙漠改造;用于医疗卫生、妇女卫生巾、儿童尿布等。

03232 聚丙烯酸类高吸水性树脂 (II) high water absorbent resin polyacrylic acid (II)



性状 具有良好的加工性不出现鱼眼,球状粒径 150~400 μm ,吸水率为 300~500 (g/g)。

制法

配方:	1/g	2/g	3/g
环己烷	100	100	100
蔗糖脂肪酸酯	4.0	4.0	4.0
丙烯酸	21.6	21.6	21.6
N,N'-亚甲基双丙烯酰胺	0.01	0.016	
羟乙基纤维素	0.53	0.53	
聚乙二醇双丙烯酸酯	0.076		
丙烯酸钠	84.6	65	84.5
聚丙烯酸钾	15		

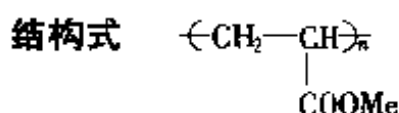
去离子水	250	197
------	-----	-----

按上述配方,把丙烯酸、丙烯酸钠、N,N'-亚甲基双丙烯酰胺、去离子水及羟乙基纤维素加入反应器中,使其溶解配成单体浓度为 35%,粘度为 40MPa·s 的单体溶液,然后,加入引发剂过硫酸钾。将环己烷加入反应器中,反应器带有搅拌器、回流冷凝器和氮气导管的三口瓶中,再加入蔗糖脂肪酸酯,使其溶解。两瓶同时通氮气进行保护,然后,把单体溶液在不断的搅拌下慢慢滴加反应器中,升温 60℃,聚合反应 2h,聚合反应结束后,采用共沸脱水,蒸出环己烷和水,经过滤,在 80℃减压干燥得球状产品。

配方 2 与配方 3 同法制造。

用途 用于卫生巾、婴儿尿布、外科手术各种衬垫、药棉、纱布等。

03233 聚丙烯酸类高吸水性树脂 (III) high water absorbent resin polyacrylic acid (III)



性状 吸水率 85 (g/g),吸水速度为 3min,吸尿率 4.0 (g/g)。

制法 配方:

正庚烷	280ml
蔗糖脂肪酸酯	0.75g
丙烯酸水溶液	37.5g
氢氧化钠	49.3g
过硫酸钾	0.0045g

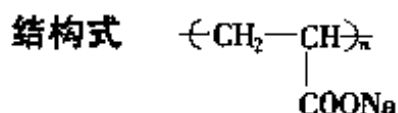
按上述配方,把正庚烷 280ml、蔗糖脂肪酸酯 0.75g 装入带有搅拌器、温

度计、冷凝器的三口瓶中，使蔗糖脂肪酸酯分散在正庚烷中，通氮气除去溶解氧，升温至 50℃，使蔗糖脂肪酸酯溶解在正庚烷中，降温至 30℃。

另取一锥形瓶，加入 80% 丙烯酸溶液 37.5g，滴加氢氧化钠水溶液 49.3g，中和部分丙烯酸，中和度为 75%，再加入过硫酸钾，混合均匀成为混合液，把混合液慢慢滴加到四口瓶中，通氮气进行保护，加热升温至 55~65℃，反应 1h，然后，蒸去正庚烷及未反应的单体，得高吸水性树脂。

用途 主要用于卫生材料，作为尿布，妇女卫生巾，在农业上用作土壤改良剂等。

03234 聚丙烯酸类高吸水性树脂 (IV) high water absorbent resin polyacrylic acid (IV)



性状

吸水能力/(g/g)	100
吸水速度/s	3
凝胶强度/MPa	6.1×10^4
凝胶破坏强度/MPa	1.48×10^4

制法 配方/g

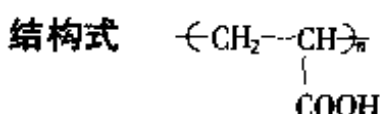
Arasorb	100
硅胶	200
聚氧化乙烯烷基醚	1
乙二醇环氧甘油醚	0.2
水	25

按上述配方，把 Arasorb、硅胶、水、乙二醇环氧甘油醚加入反应器中，搅拌充分混合，并加热至 120℃，反应 1h，再与聚氧化乙烯烷基醚混合，制得

聚合物吸水性树脂。吸水能力为 100 (g/g)，吸水速度为 3s。

用途 用于工业脱水、干燥、污水处理、污泥固化、止水材料、隔水材料、密封材料等。

03235 聚丙烯酸类高吸水性树脂 (V) high water absorbent resin polyacrylic acid (V)



性状 粉状产品，吸水率为 470 (g/g)。

制法 配方：

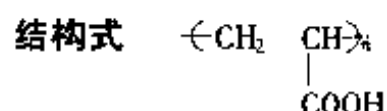
丙烯酸	1ml
聚-γ-巯丙基硅氧烷	0.015g
氢氧化钠 (8.58mol)	1ml
四氯化碳	0.5ml
二乙烯基苯	0.42%
正己烷	4ml
吐温 80	0.075g

把丙烯酸 1ml、聚 γ-巯丙基硅氧烷 0.015g、氢氧化钠水溶液 1ml、四氯化碳 0.075ml、交联剂二乙烯基苯 0.42%、正己烷 4ml、0.075g 吐温 80 投入反应器中，通氮气保护赶走氧气，升温 60℃，反应 6h，得到聚合物减压蒸馏除掉溶剂，然后粉碎成粉末。

用途 用于医疗卫生、农林园艺、工业脱水、油田钻井增稠、日用化妆品、污水处理、污泥固化、土建工程的止水、隔水、密封、防结露材料等。

03236 聚丙烯酸类高吸水性树脂 (VI) high water absorbent resin

polyacrylic acid (VI)



性状 小球状, 粒径 100 ~ 160nm, 10min 吸水倍数 44 (g/g)。

制法 聚合物小球是由乙烯基不饱和单体溶液、以蔗糖脂肪酸酯作为分散剂, 经反相悬浮聚合得到的产品。

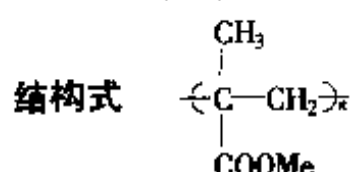
配方:

丙烯酸钠	84.6
<i>N</i> , <i>N'</i> -亚甲基双丙烯酰胺	0.016
水	197
羟乙基纤维素	0.58
过硫酸钾	0.15
环己烷	49
蔗糖脂肪酸酯	2

按上述配方, 将丙烯酸钠、*N*, *N'*-亚甲基双丙烯酰胺、水、羟乙基纤维素、过硫酸钾投入反应器中, 搅拌混合均匀, 成为混合液, 另取一反应瓶加入环己烷、蔗糖脂肪酸酯, 使其溶解, 混合均匀, 然后把上面的混合液倒入其中相混合, 使其聚合, 聚合温度为 60℃, 聚合反应 2h, 得吸水性树脂 10min 可吸水 44 (g/g)。

用途 可做为医疗卫生材料、包装材料、密封材料等。

03237 聚甲基丙烯酸吸水性聚合物 polymethacrylate water absorbent polymer



性状 粒径 358μm, 吸水能力为 926 (g/g), 吸 0.9% 氯化钠水溶液 69 (g/g)。

制法 高吸水性聚合物是由甲基丙烯酸单体的铵盐或金属盐在交联剂脂肪酸山梨糖醇酯的存在下, 形成水包油反相悬浮聚合。

配方/g

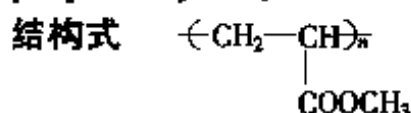
甲基丙烯酸	52.7
<i>N</i> , <i>N'</i> -亚甲基双丙烯酰胺	0.0119
羟乙基纤维素	0.678
过硫酸钾	0.18
环己烷	137
山梨糖醇硬脂肪酸酯	0.509

按上述配方, 把丙烯酸投入反应器中, 加入 25% 氢氧化钠中和部分丙烯酸, 然后, 加入交联剂 *N*, *N'*-亚甲基双丙烯酰胺、羟乙基纤维素、引发剂过硫酸钾、搅拌混合均匀。

另取一四口瓶加入环己烷、山梨糖醇脂肪酸酯, 充分混合, 慢慢地再加入丙烯酸混合液, 升温至 65 ~ 70℃, 反应 1h, 出现聚合物粒子, 回流 4h, 除去水, 得聚合物粒子, 直径 355μm, 凝胶强度为 6.4g/cm², 吸 0.9% 氯化钠水溶液 69 (g/g), 吸水能力为 926 (g/g)。

用途 用于农业园林、土壤改良、沙漠改造、植树造林、林木沾根、抗旱保水等。

03238 聚丙烯酸甲酯高吸水性树脂 high water absorbent resin polymethylacrylate



性状 白色粉末, 吸去离子水 1150 (g/g), 吸合成尿 85 (g/g), 吸合成血 83 (g/g), 吸 0.9% 氯化钠水溶液 90 (g/g)。

制法 1. 三乙二醇双丙烯酸酯的合成配方:

三乙二醇	1mol
丙烯酸	2mol

在氧化铜、硫酸、苯存在下, 将 1mol 的三乙二醇和 2mol 的丙烯酸加入反应釜中, 于 80~98℃ 进行酯化反应, 至脱水量为理论量相当量为止, 加入活性炭脱色, 用氢氧化钠的饱和氯化钠水溶液调整 pH 值至 7~8, 再用饱和氯化钠水溶液洗涤数次, 减压蒸馏, 三乙二醇双丙烯酸酯的收率为 72%。

2. 部分水解聚丙烯酸甲酯: 在反应器中加入水、氯化钠和分散剂, 搅拌均匀, 再加入引发剂、交联剂、丙烯酸甲酯, 搅拌于 50~90℃ 反应 2~10h, 反应完毕后, 进行过滤, 聚合物粉末置于反应器中, 加入有机溶剂, 添加 50% 氢氧化钠溶液, 在 50~80℃, 水解 1~10h, 过滤, 用有机溶剂洗涤数次, 于真空 60℃ 干燥烘干, 得白色粉末。

用途 可用于石油、化工、轻工、建筑、医药卫生和农业部门等。

03239 反相悬浮聚合制备的聚丙烯酸钠高吸水性树脂 (I) high water absorbent resin of sodium polyacrylate prepared by inverse suspension polymerization (I)

结构式 $\begin{array}{c} \text{-(CH}_2\text{—CH)-} \\ | \\ \text{COONa} \end{array}$

性状 吸水率 510 (g/g), 吸盐率 45 (g/g)。

制法 配方:

环己烷	125ml
十二烷基磷酸单酯	0.8g
丙烯酸	15g
氢氧化钠水溶液	6.1g (0.12mol)
过硫酸钾	0.015g
N, N'-亚甲基双丙烯酰胺	0.005g

按上述配方, 把环己烷、十二烷基磷酸酯加入四口瓶中, 混合溶解, 吹氮气赶走氧气, 升温至 70℃, 将丙烯酸溶于含 6.1g 氢氧化钠的 20ml 水溶液中, 在冷却条件下进行中和, 然后加入过硫酸钾、N, N'-亚甲基双丙烯酰胺, 将此溶液, 30min 内加入到上述溶液中, 进行聚合反应, 在 70℃, 反应 1h, 冷却、过滤、干燥后得聚合物颗粒。

用途 用于农林园艺、土壤团粒改造, 增加透气性、透水性, 还可用于改造沙漠、抗旱保水、绿化植树、沾根移植等。

03240 反相悬浮聚合制备的聚丙烯酸钠高吸水性树脂 (II) high water absorbent resin of sodium polyacrylate prepared by inverse suspension polymerization (II)

结构式 $\begin{array}{c} \text{-(CH}_2\text{—CH)-} \\ | \\ \text{COONa} \end{array}$

性状 产物粒径为 100~600μm, 吸水率 800 (g/g)。

制法 反相悬浮聚合是以溶剂为分散介质, 单体或高分子物为液滴或粒子, 引

发剂多溶解在水相中进行聚合的方法。

配方/g:

环脂肪烃	100ml
蔗糖脂肪酸酯	4.0
<i>N</i> , <i>N</i> '-亚甲基双丙烯酰胺	0.022
去离子水	197
羟乙基纤维素	0.53
过硫酸钾	0.15

在装有搅拌器、温度计、回流冷凝器、氮气导管的四口瓶中,加入环脂肪烃、蔗糖脂肪酸酯,使其溶解。另取一烧杯,加入丙烯酸、丙烯酸钠、*N*, *N*'-亚甲基双丙烯酰胺、去离子水、羟乙基纤维素,使其溶解,然后,加入过硫酸钾引发剂,搅拌混合均匀,两瓶同时通氮气赶走溶解氧,把丙烯酸混合液加入四口瓶中,升温 60℃,开始聚合,并恒温 2h,聚合结束后,共沸脱水,脱去水凝胶中的水和环脂肪烃,经过滤,在 80℃ 下减压干燥,得吸水性树脂。

用途 用于医疗卫生、妇女卫生巾、婴儿尿布、老年人尿袋、各种手术垫、手术纱布、绷带等。

03241 反相悬浮聚合法合成超强吸水剂 super absorbent agent synthesized by inverse acrylic salt and acrylamide copolymer suspension polymerization

结构式 $\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{COOMe}}{\text{CH}} \right)_n$

性状 吸蒸馏水 1050 (g/g), 吸 0.9% 氯化钠水溶液为 86 (g/g)。

制法 配方:

丙烯酸	30%
PSR	4%
MBAM	0.035%
过硫酸钾	0.25%

将一定量的碱中和部分丙烯酸再与交联单体,引发剂过硫酸钾溶于蒸馏水中,然后加入到由 PSR, 环己烷所组成的油相中,搅拌 30min 止,在氮气保护下,加热到 70℃,维持一定的搅拌速度,聚合 4h,降温至室温,快速过滤分离,用甲醇洗涤数次,干燥后得小颗粒状聚合。

用途 已广泛用于婴儿尿布、医用吸水垫以及农业保水剂等材料。

03242 紫外线交联聚丙烯酸钠高吸水性树脂 UV-crosslinked high water absorbent sodium polyacrylate

结构式 $\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{COONa}}{\text{CH}} \right)_n$

性状 吸水率为 700~900 (g/g)。

制法 配方/g

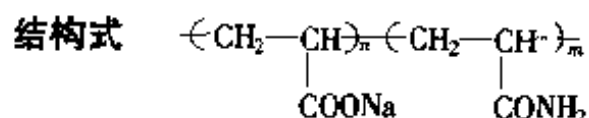
丙烯酸	30
氢氧化钠	13.1
水	39
环己烷	228
司盘 60	1.8
过硫酸钾	0.1

按上述配方,将丙烯酸投入反应器中,用氢氧化钠中和部分丙烯酸,中和度为 80%,随后加入过氧化物引发剂,使其溶解。

把环己烷、司盘 60, 分散剂加入反应器中, 加热使其溶解, 两瓶同时通氮气进行保护, 赶走氧气, 把反应液慢慢地加入到反应器中, 升温 55 ~ 60℃, 反应 3h, 减压抽出环己烷, 得颗粒聚合物烘干, 即为聚合物产品。然后, 用 500W 紫外光照射 0.1s 到 30min, 使其吸水量增加, 未照射紫外线吸水率为 700 ~ 800 (g/g), 用紫外线照射后的吸水率为 800 ~ 900 (g/g)。

用途 用于医疗卫生, 抗凝血材料, 人造皮敷于烧伤处, 只能透过水分和药物, 不能透过微生物、有效的防止烧伤感染。用于农林园艺、土壤保水、土壤改造、用于土木建筑等。

03243 丙烯酸-丙烯酰胺共聚物和高岭土交联吸水性树脂 crosslinked super water absorbent resin of kaolin-polyacrylate-co-acrylamide



性状 白色粉末 40mg, 3 ~ 5min 可吸收已达饱和量的 94%, 吸 0.9% 氯化钠水溶液 62(g/g), 去离子水 900(g/g)。

制法 配方:

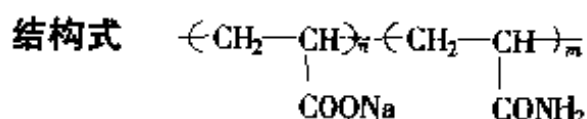
过硫酸钾	0.1% ~ 0.2%
羟乙基纤维素	0.1% ~ 0.4%
丙烯酸-丙烯酰胺共聚物	100
二乙二醇缩水甘油醚	0.15% ~ 0.25%
高岭土	1.7% ~ 7%

按上述配方, 在 500ml 三口瓶中加入环己烷、司盘 60, 在搅拌下, 再加

入溶有过硫酸钾和羟乙基纤维素及部分中和的丙烯酸-丙烯酰胺共聚物水溶液(丙烯酰胺含量为 17%), 在氮气保护下, 于回流状态下反应 4h, 加入定量的去离子水、高岭土、交联剂, 在回流下反应 0.5h, 然后, 共沸脱水、冷却、分离出固体粒子, 用甲醇洗涤数次, 于 80℃ 下干燥至恒重, 为白色粉末树脂, 研细过筛为 40nm。

用途 用于医疗卫生、农林园艺、土壤改良、沙漠改造、水果蔬菜保鲜等。

03244 丙烯酸钠-丙烯酰胺共聚物吸水剂 high water absorbent of sodium polyacrylate-co-acrylamide



性状 吸去离子水为 680 (g/g), 吸生理食盐水 68 (g/g)。

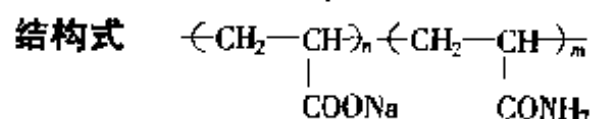
制法 配方:

环己烷	125ml
十二烷基磷酸单酯	0.8g
丙烯酸(钠)(AA)	6.2mol/L
丙烯酰胺(AM)	4.2mol/L
引发剂	9.2×10^{-3} mol/L
N, N'-亚甲基双丙烯酰胺	9.7×10^{-4} mol/L
AA/AM = mol/mol =	0.35
油/水 =	5:1

按上述配方, 将环己烷、十二烷基磷酸单酯, 投入反应器中, 通氮气, 升温至 70℃, 将一定量的经减压蒸馏过的丙烯酸进行中和 80%, 再加入 N,

剂、脱水剂、干燥剂等。

03247 丙烯酸-丙烯腈共聚物吸水剂 acrylic-acrylonitrile copolymer absorbent agent



性状 白色粉末，吸水倍数 173 (g/g)。

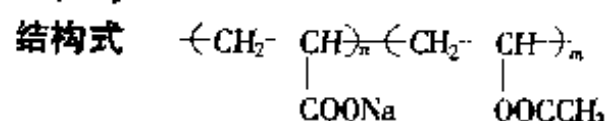
制法 配方：

丙烯酸	10g
水	30g
氢氧化钠 (7mol/L) 水溶液	21.8ml
聚乙二醇二丙烯酸酯	0.05g
过硫酸铵 (1%) 水溶液	0.3ml
三乙二胺 (6%) 水溶液	0.3ml

按上述配方，把丙烯酸、水、7mol/L 氢氧化钠水溶液加入反应器中，调整 pH 值为 10.2，然后加入丙烯腈、聚乙烯醇二丙烯酸酯，常温下，真空脱氧 5~10min，通氮气 1h，然后加入 1% 的过硫酸铵水溶液、6% 三乙醇胺水溶液，在搅拌下加热 40℃，聚合反应 4h，反应停止后，用水和甲醇混合液洗涤，于 50℃ 下干燥 24h，经粉碎为白色粉末。吸水率为 173 (g/g)。

用途 用于医疗卫生、农林园艺、土建工程、化工产品、食品等。

03248 丙烯酸-醋酸乙烯共聚物吸水剂 acrylic acid-vinyl acetate copolymer



性状 淡黄色粉末，吸水倍数 440~700

(g/g)。

制法

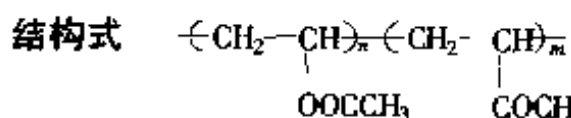
配方 (质量份):

1	2
丙烯酸钠	38 85
醋酸乙烯酯	53 15
硫酸钠	3.7
聚乙烯醇	1.1
水	150
过硫酸铵	2 0.3
三乙醇胺	0.25

按上述配方，将丙烯酸钠、醋酸乙烯酯、硫酸钠、完全皂化的聚乙烯醇及水加入三口瓶中，开动搅拌，使其混合均匀，然后加入过硫酸铵引发剂，继续搅拌，加快搅拌速度，然后，倒在圆盘上，圆盘表面加热 200℃，然后以 6m/min 的速度喷出，得淡黄色粉末。

用途 用于医疗卫生、妇女卫生巾、儿童尿布、农林园艺等。

03249 球状醋酸乙烯-丙烯酸甲酯吸水性聚合物 spherical vinyl acetate-methylacrylate high water absorbent polymer



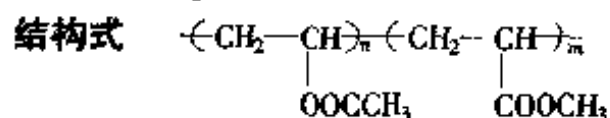
性状 颗粒呈球形，粒径 0.5~3mm。

制法 配方：

醋酸乙烯酯	38ml
丙烯酸甲酯	62ml
过硫酸钾	1.5%
N, N'-亚甲基双丙烯酰胺	0.5%
聚乙烯醇	0.5%
亚甲基蓝 (1%)	0.5ml

按上述配方,在四口瓶中加入水、分散剂、助分散剂加热使其溶解,将单体置于锥形瓶中并加入引发剂、交联剂 N, N' -亚甲基双丙烯酰胺、亚甲基蓝水相阻聚剂,两边同时通氮气赶走氧气,然后,将单体快速加入到四口瓶中,升温 55°C ,反应 6h,冷却出料,将产物烘干并和脱水剂、氢氧化钠一起加入到四口瓶中,在 60°C 下反应 6h,冷却出料或者甲基丙烯酸甲酯与醋酸乙烯酯以 62:38mol 比在苯溶剂中,用过氧化苯甲酰引发,得到聚合物,在甲醇中分散,用 40% 氢氧化钠水溶液进行水解,再用丙酮洗涤后,在水中溶解,干燥。
用途 用于土壤改良、污泥固化、水果蔬菜保鲜等。

03250 醋酸乙烯酯与丙烯酸甲酯共聚体吸水剂 vinyl acetate-methylacrylate copolymer absorbent agent



性状 球状,吸水率为 750 (g/g)。

制法

配方:	质量/g	质量份
醋酸乙烯酯	60	60
丙烯酸甲酯	40	40
过氧化苯甲酰	0.5	0.5
聚乙烯醇	30	2
水	300	200
甲醇	300	200
40% 氢氧化钠水溶液	58.1	8
氯化钠	8	

按上述配方,把醋酸乙烯酯、丙烯酸甲酯装入三口瓶中,进行混合,然后加入引发剂过氧化苯甲酰、聚乙烯醇、水,进行混合,在 60°C 下聚合反应 6h,将产物过滤、干燥。

将 25g 聚合物,在加热下溶于 300ml 甲醇中,并加入 40% 氢氧化钠水溶液,在 25°C 下进行皂化反应,升温 60°C ,进行聚合反应 5h,用甲醇洗涤,减压干燥,得球状聚合物,其吸水率为 750 (g/g)。

用途 用于工业脱水、日用化学品增粘、油田钻井等。

03251 醋酸乙烯酯-顺丁烯二酸酯共聚物吸水剂 vinyl acetate maleic anhydride copolymer absorbent agent

性状 1min 吸纯水 293 (g/g),平衡 2h 后吸纯水为 390 (g/g),1min 后吸生理食盐水 42 (g/g),平衡后吸生理食盐水为 48 (g/g)。

制法 配方 (质量份):

醋酸乙烯酯	1500
顺丁烯二酸二甲酯 (1)	17.7
甲醇	265
偶氮二异丁腈	3.0
顺丁烯二酸二甲酯 (2)	83.2
衣康酸	86.1

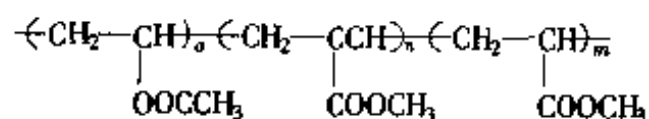
按以上配方,把醋酸乙烯酯、顺丁烯二酸二甲酯 (1)、甲醇、偶氮二异丁腈放入反应器中,在搅拌下加热到 65°C ,在回流温度下滴入顺丁烯二酸二甲酯 (2) 和衣康酸,滴加聚合反应 7h

得共聚物，把共聚物溶于甲醇中，得30%甲醇溶液，放入捏合机中，用氢氧化钠中和，即添加8%氢氧化钠-甲醇溶液对醋酸乙烯酯进行碱化，碱化温度为40℃，过滤，用甲醇洗涤，在55℃下进行干燥，得颗粒状直径度为48~170mg的吸水树脂粉末，其碱化度为95.3%mol，平均聚合度为2100。

用途 用于卫生领域处理血液之类液体，用于农业、园艺、土木和建筑等。

03252 部分水解聚丙烯酸甲酯-醋酸乙烯酯-甲基丙烯酸甲酯高吸水性树脂 super water absorbent resin OFHP (MA-VAc-MMA) methyl acrylate-vinyl acetate-methyl methacrylate

结构式



性状

吸去离子水/(g/g)	837
吸自来水/(g/g)	440
吸0.9%氯化钠水溶液/(g/g)	98
吸合成尿/(g/g)	73
吸合成血/(g/g)	119

制法 配方/g:

丙烯酸甲酯	50~55
醋酸乙烯酯	40
甲基丙烯酸甲酯	10
聚乙烯醇	4
过氧化苯甲酰	0.8~1
双丙烯酸乙二醇酯	1

水 50

丙烯酸甲酯:醋酸乙烯酯:甲基丙烯

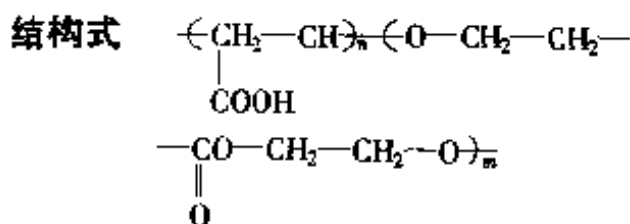
酸甲酯(MA:VAc:MMA)= 50:40:10

油水比为 2

按上述配方，将水、聚乙烯醇、丙烯酸甲酯、醋酸乙烯酯、甲基丙烯酸甲酯、引发剂过氧化苯甲酰和交联剂双丙烯酸乙二醇酯加入三口瓶中，升温60~70℃，反应4~6h，得粉状HP(MA-VAc-MMA)高吸水性树脂，高吸水性树脂与聚氯乙烯共混。

用途 可制成吸水性聚合物，用作密封材料等。

03253 丙烯酸-聚乙二醇二丙烯酸酯共聚物吸水剂 acrylic-polyethylene glycol diacrylate copolymer absorbent agent



性状 白色粉末，吸水倍数1200(g/g)。

制法 配方:

丙烯酸	10g
水	30g
氢氧化钠(7mol/L)水溶液	21.8ml
聚乙二醇二丙烯酸酯	0.2g
过硫酸铵(1%)水溶液	0.25ml
三乙醇胺(6%)水溶液	0.25ml

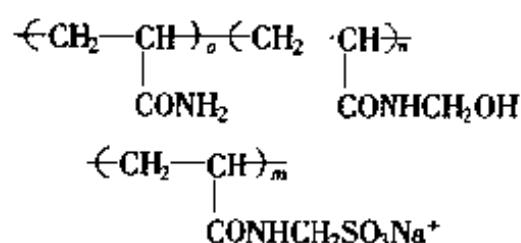
按上述配方，把丙烯酸、水、氢氧化钠水溶液加入反应器中，搅拌充分混合，再加入聚乙二醇二丙烯酸酯，真空

脱氧 5~10min, 通氮气 1h, 加入 1% 过硫酸铵水溶液、6% 的三乙醇胺水溶液搅拌混合均匀, 加热 40℃, 聚合反应 4h, 产物用水和甲醇洗涤, 在 50℃ 下真空干燥 24h, 粉碎得粉末状, 吸水率为 1189 (g/g)。

用途 用于农业园艺、浸种、沾根、涂层、撒播、土壤改良、沙漠改造、抗旱保水等。

03254 磺化聚丙烯酰胺吸水剂 sulphonated polyacrylamide absorbent agent

结构式



性状

吸蒸馏水/(g/g) 950

吸酸性水(pH=4)/(g/g) 550

制法 配方:

丙烯酰胺:甲醛水溶液:亚硫酸氢钠 = 1:2:2(mol)

过硫酸钾用量为单体的 2%

N,N'-亚甲基双丙烯酰胺用量为单体用量的 2%

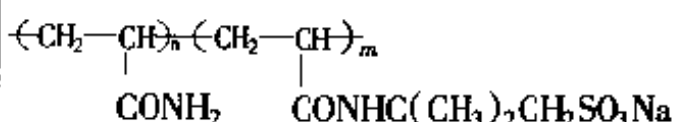
按上述配方, 把丙烯酸酰胺、水加入反应瓶中, 通氮气进行保护, 然后, 加入 *N,N'*-亚甲基双丙烯酰胺, 升温至 64℃, 加入引发剂过硫酸铵, 反应 1h, 出料用甲醇脱水, 将产物烘干, 研成细粉。在四口瓶中加入聚丙烯酰胺、亚硫酸氢钠和甲醛水溶液, 用 20% 氢氧化钠

水溶液调整 pH 值, 升温至 50℃ 反应 5~6h, 出料, 产物用甲醇脱水、干燥。

用途 可用于土壤改良、土壤团粒结构促进剂和钻井泥浆添加剂。

03255 丙烯酰胺-烯丙基磺酸钠-丙烯酸超强吸水材料 acrylamide allyl sulfonic acid sodium acrylic acid super water absorbent materials

结构式



性状 白色粉末, 吸水率 437 (g/g)。

制法 配方:

丙烯酰胺 0.97mol/L

烯丙基磺酸钠 0.40mol/L

丙烯酸钠 0.265mol/L

过硫酸钾 2.67×10^{-3} mol/L

四亚甲基二胺 3.00×10^{-3} mol/L

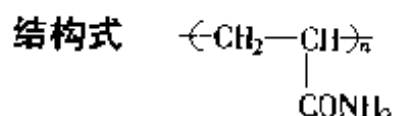
N,N'-亚甲基双丙烯酰胺 6.4×10^{-3} mol/L

按上述配方, 将丙烯酰胺、烯丙基磺酸钠、丙烯酸钠加入反应器中, 然后加入引发剂过硫酸钾溶解在水中, 搅拌 20min, 用氮气保护分离介质并加入四亚甲基二胺, 在 35℃ 下反应 2.5h, 反应结束后, 加入乙醇, 使产物沉淀、洗涤, 在 50℃ 真空干燥至恒重。

用途 用于工业脱水、干燥、止水材料、隔水材料、密封材料、水泥养护剂等。

03256 *N,N'*-亚甲基双丙烯酰胺交联聚丙烯酰胺高吸水性树脂

N, N'-methylene diacrylamide
crosslink polyacrylamide high water
absorbent resin



性状 粉末状, 非离子型吸水能力为 2000 (g/g)。

制法 丙烯酰胺在引发剂引发下进行聚合反应, 得到聚丙烯酰胺, 再加入交联剂得到高水性树脂, 聚丙烯酰胺是非离子型, 酰胺基是亲水性基团, 可以用交联剂交联, 然后, 加碱水解, 使酰胺基转化成羧酸基。

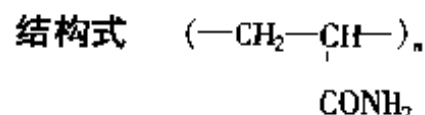
配方:

50% 丙烯酰胺水溶液	20g
去离子水	40g
<i>N, N'</i> -亚甲基双丙烯酰胺	0.05 ~ 0.4g
过硫酸铵	0.25ml
6% 乙醇胺水溶液	0.25ml

按上述配方, 将丙烯酰胺、去离子水、*N, N'*-亚甲基双丙烯酰胺, 投入反应器中, 常温下抽真空 5 ~ 10min, 通氮气赶走氧气 1h, 然后, 加入 1% 过硫酸铵溶液、6% 三乙醇胺水溶液, 在搅拌下加热 40℃, 聚合 4h, 反应后, 用水-甲醇混合液洗涤, 在 50℃ 下减压干燥 24h, 粉碎。

用途 用于化妆品的增稠剂、空气新鲜剂、固体芳香剂、除臭剂、用于医疗卫生等。

03257 膨润土与丙烯酰胺接枝共聚物
bentonite-g-acrylamide
copolymer



性状 粉末状, 吸水率为 914 (g/g)。

制法 配方/g:

膨润土 (30%)	30	30
丙烯酰胺 (30%)	30	30
氢氧化钠 (15mol/L)	0.1 ~ 4	4.5ml
过硫酸铵	0.01 ~ 1	0.4
亚硫酸钠	0.4 ~ 1.5	0.94

N, N'-亚甲基双丙烯

酰胺 0.006 ~ 0.015 2.5ml

按上述配方, 将配制好的浓度为 30% 膨润土水溶液放置 10h, 使其成为糊状均匀体系, 取出 30g 与 30% 丙烯酰胺溶液混合, 充分搅拌均匀, 再加入过硫酸铵、亚硫酸钠、交联剂 *N, N'*-亚甲基双丙烯酰胺, 同时加入氢氧化钠, 充分搅拌成为均匀溶液, 在室温下进行聚合 20min, 再置于 50℃ 恒温箱中继续反应, 得到胶状聚合物, 再经造粒、干燥、粉碎, 即得高吸水性树脂, 其吸水率为 914 (g/g)。

用途 广泛用于石油化工、农林园艺、环境保护等。

03258 茚顺-二乙烯基苯共聚物
吸水性树脂 indene-maleic anhydride-divinyl benzene copolymer
water absorbent resin

性状 粉末状, 吸水率为 200 ~ 400 (g/g)。

制法 配方/g:

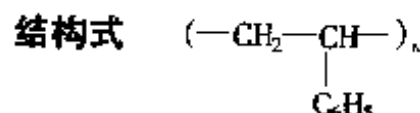
茚	54
马来酸酐	46

二乙烯基苯	0.5
苯	500
偶氮二异丁腈	0.3

按上述配方,把茛、马来酸酐、二乙烯基苯投入反应器中,搅拌混合均匀,使它溶在 500g 苯中,用通氮气保护,不断搅拌加入偶氮二异丁腈,在 60℃ 下反应 4h,过滤、洗涤、干燥,得高吸水性树脂。

用途 用于保水材料、蓄水材料、医疗卫生材料等。

03259 吸水性聚苯乙烯泡沫 water absorbent polystyrene foam



性状 它对金枪鱼解冻时的水滴能很有效的吸收。

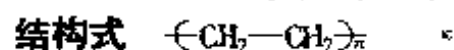
制法 配方(质量份):

聚苯乙烯	100
碳酸氢钠	0.4
柠檬酸钠	0.4
粉状丙烯酸钠及其酯的共聚物	10
膨润土	30

把以上组分充分混合,注入正丁烷,于 205℃ 下,挤出得到发泡倍数为 15 倍,厚 1mm 的片材等。

用途 用于制造鲜肉或水果盘子等。

03260 具有良好吸水性和保水性的聚乙烯泡沫 polyethylene foam with excellent water absorbent and water retaining property



性状 该材料在水中浸泡 24h 后吸水率为 15%。

制法 由乙烯聚合物、吸水聚合物、发泡剂、交联剂经混合、加热,膨胀而成。

配方:

乙烯-醋酸乙烯酯共聚物	82%
聚合物催化剂 1,3-双(叔丁基过氧化异丙基)苯	1.5%
偶氮二异丁腈	8.5%
聚丙烯酸钠	8.5%

把上述组分在捏合机充分混合,在温度为 90 ~ 120℃ 和一定压力下模塑制成泡沫材料,该泡沫材料在水中浸泡 24h 后其吸水率为 15%。

用途 制做盘子等。

03261 微波法合成的阳离子高吸水性树脂 super absorbent resin synthesized by microwave cation ion radiation

性状 吸水率为 810 (g/g),对 10% 醇水溶液的吸水率为 770 (g/g),对 0.9% 的盐水溶液的吸液率为 150 (g/g)。

制法 将一定的甲基丙烯酸二甲氨基乙酯、丙烯酰胺、水加入反应器中,用水浴加热,开动搅拌,用盐酸调整 pH 值,再加入交联剂 *N,N'*-亚甲基双丙烯酰胺、引发剂偶氮二异丁腈,充分搅拌后倒入特制的反应器中,放入微波炉,通氮气 30min,按一定的辐射强度和辐射时间进行微波辐射至反应物聚合,然后,冷却、烘干、粉碎得到阳离子高吸水性树脂。

用途 水溶性阳离子聚电解质已成为很多部门的重要材料和添加剂。在石油工业、造纸、环境保护等行业都有应用等。

不变色，使用寿命约1年。

制法 配方 (质量份):

单体与丙烯酸/丙烯酰胺 =	(1.4 ~ 1):1
交联剂	0.2 ~ 0.15
过硫酸钾	0.1 ~ 0.03
亚硫酸钠	0.1 ~ 0.05
肥料	0.5 ~ 0.7
着色剂	1 ~ 1.5

无色透明花土的合成

在带有搅拌器的反应器中加入丙烯酸，在搅拌下用氢氧化钠水溶液中和部分丙烯酸，使其 pH 值控制在 6.5 ~ 8，反应液温度为 30℃，然后，分别加入丙烯酰胺、交联剂、引发剂和肥料的水溶液，混合均匀后，在 45 ~ 55℃ 下密封静置聚合，聚合后的凝胶被粉碎成约 2 ~ 3mm 的方块，在 80 ~ 100℃ 干燥得产品。

用途 可用于室内花卉的养殖，制得的树脂花土具有蓄水、供水、蓄肥、供肥的作用和能支撑植物生长的强度，而且又有水晶般的色彩。

03262 微波法合成的两性高吸水性树脂 amphoteric super absorbent resin synthesized by microwave radiation

性状

吸水率为/(g/g) 1060

对 50% 甲醇溶液的吸液率为/(g/g) 280

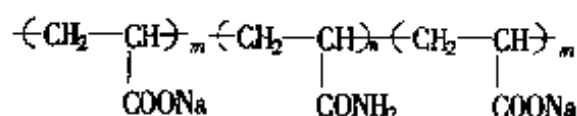
吸 0.9% 盐水液为/(g/g) 170

制法 称取一定量的 DM 和一定量的丙烯酸放入反应器中，加水后放入冰浴中，在搅拌下加入亚硫酸氢钠，用盐酸调节 pH 值，再加入交联剂 *N,N'*-亚甲基双丙烯酰胺、引发剂偶氮二异丁腈，充分搅拌后倒入特制的反应器中，放入微波炉通氮气 30min，在一定量的辐射强度下照射一定的时间反应物聚合完成后取出冷却，烘干，粉碎得到两性高吸水性树脂。

用途 用于园林、农业、土建、化工、日用化学品工业等。

03263 彩色水晶吸水性树脂 colored water absorbent elower cultivation resin

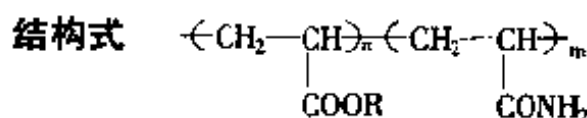
结构式



性状 吸 0.9% 氯化钠水溶液 34 (g/g)，水溶物含量 3% ~ 7%，凝胶外观基本

03264 高度吸水的阳离子树脂

high water absorbent cation exchange resin



性状 树脂不溶于水，但能吸几千倍于自身质量的水。

制法 该树脂采用 100 份质量的 A 单体组分，0.05 ~ 0.1 份的质量的 B 组分进行共聚合的方法。A 组分包括 A₁ 和 A₂ 两部分。A₁ 含叔丁基的或季铵基乙

烯类单体; A_2 丙烯酸酐; $A_1 + A_2 = 35 \sim 100$; $75 \sim 0 \text{mol}$ 。B 是水溶性或溶于水的化合物, 包括 N, N' -亚甲基双丙烯酰胺, pH 值为 $3 \sim 7$ 的含水溶液中进行, 使用氧化还原型或偶氮型引发剂。

配方/g:

甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯	41.3
丙烯酸酰胺	18.7
水	140
N, N' -亚甲基双丙烯酰胺	0.03
2,2'-偶氮双(2-脒基丙烷)盐酸盐	0.03
盐酸	27.4

按上述配方, 将甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯、丙烯酰胺加入三口瓶中, 然后, 加入蒸馏水, 使其溶解, 加入盐酸调节 pH 值为 4, 再加入 N, N' -亚甲基双丙烯酰胺和引发剂 2,2'-偶氮双(2-脒基丙烷)盐酸盐, 加热 50°C 进行聚合反应 2h。

用途 医疗掷料、止水材料和包装材料等。

03265 无水顺丁烯二酸酐-乙烯基烷基醚共聚物 maleic anhydride-vinyl acetate alkyl ether copolymer

性状

吸水率/(g/g)	120 ~ 300
吸 0.9% 氯化钠水溶液/(g/g)	20

制法 配方:

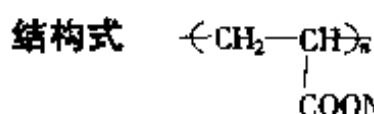
顺丁烯二酸酐	1584g
苯	7030ml
丁二醇乙烯醚	114g
过氧化月桂酸酯	2g

甲基乙烯醚	1374g
磷酸三苯酯	1g
0.5mol/L 氢氧化钠	169g
水	1500ml

按上述配方, 将马来酸酐投入反应器中, 加入 500ml 苯, 使其溶解, 除去不溶的马来酸酐, 然后, 再加入 1930ml 的苯, 溶解于 50ml 苯中的 2g 过氧化月桂酸酯及 12g 丁二醇乙烯醚, 抽真空并通氮气保护, 排除系统中的氧气, 再加入甲基乙烯醚 1374g, 将混合物加热至 70°C , 反应 2h, 再此期间再加入 1240g 的甲基乙烯醚和 102g 丁醇二乙烯基醚的混合, 再在 70°C 保温 2h, 然后, 加入 1g 磷酸三丁酯的苯溶液 (50ml 苯) 加入反应混合液中, 再在 70°C 保温 2h, 再冷却至室温, 过滤、干燥, 取上述干燥聚合物 15.0g 加入 169g 的 0.5mol/L 氢氧化钠, 在 1500ml 水中充分混合制成共聚物钠盐, pH=4.9, 取出 530g 混合物进行真空干燥。取未干燥的 1057g 聚合物加入 41.1g 的 0.5mol/L 氢氧化钠溶液中和至 pH 值为 8.9。

用途 用于医疗卫生材料、包装材料、止水材料、保鲜剂等。

03266 辐射法制备的超级复合吸水材料 super absorbent composite prepared by irradiation method



性状 吸水能力可达 $1500 \sim 200 \text{ (g/g)}$ 。

制法 配方:

丙烯酸浓度	30%
-------	-----

丙烯酸中和度 70%

N,N' -亚甲基双丙烯酰胺 1×10^{-4}

将蒙脱土水溶液加入反应釜中，然后用一定的氢氧化钠中和丙烯酸溶液，中和度为70%，然后，加入 N,N' -亚甲基双丙烯酰胺，放置数小时，然后，通入氮气置换体系中的氧气，然后用电子加速器9Mev的电子束进行辐射，照射后的样品经处理得到。

用途 用于医疗卫生材料、止水材料、隔水材料、防结露材料、脱水剂等。

03267 高吸水性树脂与聚氯乙烯共混物 blend of super water absorbent resin with PVC

性状 共混吸水率为6.13%，吸水率为21.1 (g/g)，断裂伸长为63%，拉伸强度为1.89MPa，H (MA-Vac) 吸去离子水为1100 (g/g)，吸自来水为400 (g/g)，吸合成血为82 (g/g)，吸合成尿为84 (g/g)，吸0.9%氯化钠水溶液为80 (g/g)。

制法 配方 (质量份)：

醋酸乙烯酯-丙烯酸甲酯	20~80
聚氯乙烯	100
碳酸钙	25~50
邻苯二甲酸二丁酯	38

按以上配方，把吸水性树脂、聚氯乙烯、增塑剂邻苯二甲酸二丁酯、稳定剂、润滑剂等组分置于混合器中进行混匀，于60℃在双辊炼机上混炼一定时间后拉伸。

将拉伸片切成片并叠成一定厚度，置于模框中放到SL-45型平板压机上，预热15min，再加压并保压一定时间，

冷却至50℃取出，得到所需要的高吸水性树脂与聚氯乙烯共混物软片。

用途 用于国民经济的各部门，作脱水剂、保水剂、干燥剂、保鲜剂、增稠剂、土壤改良剂等。

03268 新型吸水性发泡树脂 absorbent foam resin

性状 表观密度为22.7kg/cm³，开孔率90%以上，保水率为80%的硬质酚醛发泡树脂。

制法 1. 树脂的合成配方/g:

甲醛溶液 (30%)	300
苯酚	188
NaOH (40%)	2.2ml

2. 树脂发泡配方/g:

树脂	100
十二烷基硫酸钠	10
乙氧基蓖麻油	3.0
正丁烷	14ml
对甲苯磺酸	4.5ml
1:1 盐酸	1.7ml

在500ml三口瓶中，加入30%甲醛溶液300g，在搅拌下加入苯酚188g，及40% NaOH 2.2ml，加热至回流，反应2h，用玻璃棒蘸反应液在饱和食盐水中形成球形下沉时，即为反应终点，此时加入1:1盐酸1.7ml，调整反应液pH值为6~7，当温度为70℃时，进行减压蒸馏，脱水50g，得到含固量为80%，粘度为7000Pa·s。

3. 树脂发泡：取树脂100g、十二烷基硫酸钠1.0g、乙氧基化蓖麻油3.0g、正丁烷14ml、对甲苯磺酸4.5ml，搅拌均匀后，放入烘箱中50~55℃发

泡, 约 30min 发泡和硬化。可得到表观密度 22.7kg/cm, 开孔率 90% 以上, 保水率为 80% 的硬质酚醛发泡树脂。

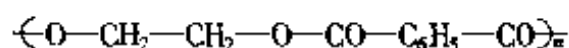
用途 用于发泡树脂。

第三节 纤维类高吸水性树脂

纤维素类高吸水性树脂在纤维素分子链上具有刚性平整的分子链, 且含有大量的羟基, 它与淀粉类相似, 可得到取代度较高的衍生物, 可减少洗涤次数和干燥后处理工序。和合成类高吸水性树脂相比, 不如其吸水量高, 但其耐盐性好, 为吸水量的 1/2 ~ 1/3, 纤维素类 pH 值易调节, 在自然界中可自发降解, 无毒, 不造成新的环境污染。

03301 高吸水性涤纶 high water absorbent polyethylene glycol terephthalate

结构式



性状 吸水率 70% ~ 80%, 吸水速度洗涤 1 次后吸 1s, 洗涤 10 次后吸 2s。

制法 用化学改性和物理改性制取高吸水性涤纶的方法, 用微孔形成剂进行物理改性的方法和加工工艺, 涤纶和 2% 的 2-甲基-5-乙烯基吡啶的水溶液, 以过氧化氢为引发剂, 在氧化还原体系中, 接枝共聚反应, 纤维与单体比为 1:1, 在改性涤纶中含有接枝组分聚 2-甲基-5-乙烯基吡啶为 1.6% ~ 3.3%, 吸湿率可提高至 6.5% ~ 13.4%。

配方 (质量份):

DMT

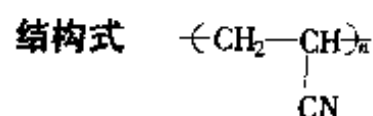
78

5-磺酸钠苯二甲酸二甲酯	22
锰	60mg
铈	300mg
水溶性共聚物切片	30
涤纶切片	70

把 DMT 和 5-磺酸钠苯二甲酸二甲酯投入反应器中, 进行混合, 其混合物与乙醇的 mol 比为 1:3, 再加入 6μg 锰和 30μg 铈作为酯交换和缩聚的催化剂, 在 200℃ 下进行酯交换反应 2h, 初凝聚物于 220℃ 下反应 1h, 然后, 加热到 280℃, 在小于 133.3Pa 压力下缩聚 2h, 再进行造粒, 共聚物熔点为 195℃, 水溶性共聚物切片 30 份和涤纶切片 70 份混合, 经干燥, 于 285℃ 下熔融纺丝, 多根丝束集束, 在 78℃ 水浴中拉伸 3.7 倍, 通过一定长度的 85℃, 1% 碱水洗去共聚酯, 以形成微孔, 后经卷曲, 干燥和切断成短丝, 纤维为 6.6dtex, 强度 3.1cN/dtex 伸长 38% 共聚物保水能力为 20, 也可将纤维织成织物后, 在染整前将织物于碱水中微孔化, 纤维和织物的微孔条件为碱浓度 0.1% ~ 30%, 湿度为 20 ~ 100℃, 反应时间 1min ~ 4h。

用途 可制成运动衫和裤以及高档内衣最为合适、也适用于冬季保暖衣服高温和高湿度下工作环境的劳动防护服等。

03302 高吸水聚丙烯腈纤维 high water absorbent polyacrylonitrile fiber

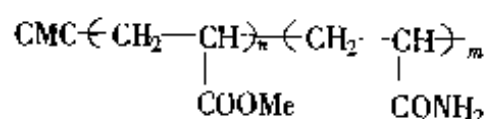


度为 75%~80%，然后，加入引发剂过硫酸钾、交联剂 *N,N'*-亚甲基双丙烯酰胺和表面活性剂吐温，搅拌溶解，将 140~175g/m² 的天然纤维基材在上述单体溶液中浸涂后，放在玻璃皿中，用氮气吹扫 5min 后，用 2450MHz 的微波辐射 40s 时间，进行反应聚合，辐射反应结束后，取出含水的复合体，置于鼓风箱中于 100℃加热 15min，除去水分，得到吸水复合体。

用途 用于医疗卫生、日常生活、工业脱水等。

03307 羧甲基纤维素-丙烯腈接枝共聚物高吸水性树脂 carboxymethylcellulose-g-acrylonitrile copolymer high water absorbent resin

结构式



性状

吸去离子水/(g/g) 3200

吸 0.9%氯化钠水溶液/(g/g) 1000

保水率/% 91

接枝率/% 65~75

制法 配方：

羧甲基纤维素 10g

氢氧化钠水溶液 (0.2mol/L) 40ml

丙烯腈 0.6%

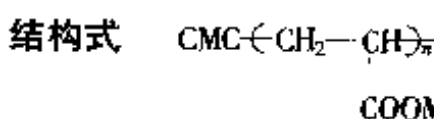
硝酸铈铵为单体重 0.35%~0.5%

按上述配方，将羧甲基纤维素 10g 和 40ml 氢氧化钠水溶液加入三口瓶中，搅拌混合成均匀溶液，升温活化 10min，

至呈凝胶状，然后，加入 1mol/L 硫酸使体系呈酸性，降温至 50℃加入硝酸铈铵和丙烯腈保温 1h，除去未反应单体后加入一定量的氢氧化钠水溶液，升温至 87℃并保温 3h，冷却后，用冰醋酸中和至 pH 值为 7，经甲醇洗涤脱水、干燥、粉碎。

用途 用于水泥养护、工业脱水、日用化学品等。

03308 羧甲基纤维素接枝丙烯酸吸水树脂 CMC-g-acrylic acid water absorbent resin



性状

外观 微黄色粉末

含水率/% ≤ 7

吸水率/(g/g) 1600~2000

吸 0.9%氯化钠水溶液/(g/g) 130~160

吸血倍率/(g/g) 80~130

吸尿率/(g/g) 60~80

pH 值 7~8

制法 配方：

原料配比丙烯酸：羧甲基纤维素 = 3~8

引发剂用量：引发剂：原料 = 0.0008~0.0025

水用量：水：原料 = 1.2~1.6

分散剂用量：分散剂：原料 = 8~13

乳化剂用量：乳化剂：原料 = 0.008~0.030

分散界质用量：正己烷：原料 = 9

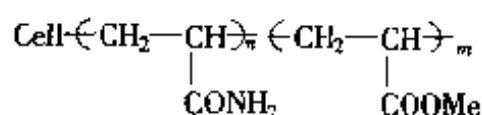
按上述配方，把水、羧甲基纤维素加入三口瓶中，搅拌加热 40℃，使其

溶解，再加入丙烯酸、氢氧化钠、聚乙烯醇、吐温 60，当溶液乳化后，中和度为 50%~90%，再加入引发剂过硫酸铵，在氮气保护下，慢慢升温 40~70℃，反应 2~5h，反应结束后，洗涤、干燥，然后放入干燥箱中，在 60~80℃下，进行真空干燥，干燥后的产物呈微黄色。

用途 用于作吸水纤维、吸水布、吸水染色布、卫生巾、尿布、薄膜等。

03309 纤维素接枝丙烯腈吸水性树脂 cellulose-g-acrylonitrile water absorbent resin

结构式



性状

	吸水率	吸 2.5% 尿素 /(g/g)	吸 1% 氯化钠 /(ml/g)	吸 1% 氯化钠 /(g/g)
棉绒浆	120~220			
碱纤维	220~490			
微晶纤维素	290~540	244		99

制法 配方：

棉绒浆	50g
丙烯腈	9~15g
碱纤维	50g
丙烯腈	9~15g
微晶纤维素	50g
丙烯腈	9~15g

按配方，分别把棉绒浆、碱纤维、微晶纤维素加入四口瓶中，然后改变丙烯腈的量，加到四口瓶中，搅拌，再加

入引发剂，使纤维素接枝丙烯腈，然后，再用碱水解得到聚合物，加酸中和、沉析、干燥，得纤维素吸水性树脂。

用途 ①用作干燥剂，在湿度为 95%，1.7L 容器中加入 2g 微晶纤维素，1h 后，湿度降至 69%，4h 后降至 47%，48h 后，降至 39%。②在三口瓶中加入试剂 50m、水 20ml 摇动加入 0.1g 微晶纤维素吸水树脂，苯相容完全可脱水、乙醇与水相容，不能脱水。③水泥养护剂，40g 水泥加入不同量的微晶纤维素吸水树脂和一定量的水混合成均匀泥状，做成 9.5×5.2×0.75 模型水泥块。

03310 纤维素基吸水材料 cellulose based super absorbent materials

性状

吸 0.9% 氯化钠水溶液 / (g/g)	97
吸血液 / (g/g)	63
外观	白色粉末

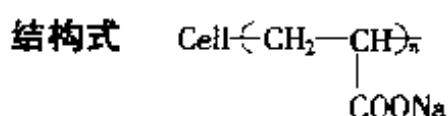
制法 配方/g：

羧甲基纤维素 (0.55)	125
氢氧化钠	36.5
环氧氯丙烷	37.2
水	1292

按上述配方，把取代度为 0.55 的羧甲基纤维素、氢氧化钠和水加入三口瓶中，充分搅拌混合成均匀溶液，再加入环氧氯丙烷，在 40℃下，反应 20h，用 90% 甲醇液脱水，脱盐得白色粒状羧甲基纤维素的交联钠盐 137g，吸盐水 0.9% NaCl 达 97 (g/g)，吸血液达 63 (g/g)。

用途 广泛用于农林园艺、医、生理卫生、石油、化学工业，日用化学品、环境保护、美容、化妆、生化技术等。

03311 乙基纤维素接枝丙烯酸类吸水剂 ethylcellulose-g-acrylic acid water absorbent agent



性状
吸水率/(g/g) 100
吸盐水速度/(g/g) 20.4

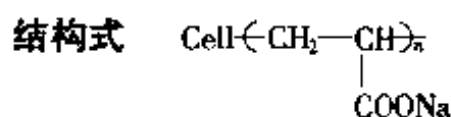
制法 配方:
环己烷 1150ml
乙基纤维素 3.64g
氢氧化钠 65.8g
水 200ml
丙烯酸 150g
过硫酸钾 0.5g
N,N'-亚甲基双丙烯酰胺 0.15g

按上述配方，将环己烷、乙基纤维素放入反应器中，通氮气除去氧气，升温至 75℃，另外将氢氧化钠溶解于去离子水中，加入丙烯酸部分被中和，再加入过硫酸钾引发剂、交联剂 N,N'-亚甲基双丙烯酰胺，把丙烯酸溶液滴入反应器中，加热至 75℃，进行聚合反应，除去环己烷，减压干燥吸水率 100 (g/g)，吸盐水速率 10min 吸 20.4ml。

用途 用于吸水材料、吸水纤维、吸水布等。

03312 棉纤维接枝丙烯酸类吸水剂 cotton fiber-g-acrylic acid wa-

ter absorbent agent



性状 吸水率为 2400%。
制法 配方/g
棉织物 2
氢氧化钠 (5%) 溶液 40
二硫化碳 2.8
三硝基甲苯 1
水 35.8
双氧水 0.23
甲基丙烯酸 18

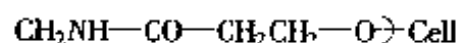
按上述配方，将棉织物、5% 氢氧化钠溶液、二硫化碳、三硝基甲苯混合，在 25℃ 下，将黄原酸化 20min，然后，用水洗涤，再含铁水中浸泡 15min，经洗净、干燥并放在含水-双氧水及甲基丙烯酸进行接枝，将混合液放一密闭管中，于 50℃ 下进行接枝，接枝后，用水洗涤并干燥，再用氯化锌溶液 (7g 氯化锌加入 3ml 水) 破坏结晶 2h，非结晶化后，将产品洗涤，干燥。

用途 用于吸水纤维制造工作服、吸湿材料、防粘附性材料、吸水布等。

03313 由纸浆制备吸水材料 water absorbent materials prepared from paper pulp

性状 吸水率为 88.1 倍。
制法 由纸浆制备吸水材料的方法是由纤维素接枝丙烯腈共聚物，再将共聚物的腈基水解为酸胺基和羧酸基。

配方:
干纸浆 30g



性状 吸纯水 100 (ml/g), 200 ~ 260 (ml/g), 在 85℃ 失水率小于 1%, 外观为白色粉末状。

制法 配方:

精制脱脂棉 20ml/g

碱酞氢氧化钠: $\text{ClCH}_2\text{COONa} =$
1:1 (mol)

N,N' -亚甲基双丙烯酰胺 0.6% ~ 1.0%

按上述配方, 把精制脱脂棉加入反应器中, 然后, 加入氢氧化钠、异丙醇和一氯乙酸钠, 进行碱化、醚化, 醚化后期, 加入 N,N' -亚甲基双丙烯酰胺, 发生交联反应, 产物经甲醇洗去盐分, 丙酮萃取出水分, 最后燥得白色丝状产品。

用途 用于吸水纤维、内衣、餐巾、卫生巾、尿布等。

第四节 天然高分子 吸水性材料

天然高分子吸水性材料是采用天然碳水化合物为原料, 进行接枝聚合, 然后进行交联反应或把天然碳水化合物进行水不溶化处理得到的高吸水材料。

03401 由壳聚糖与丙烯腈接枝的高吸水性树脂 high water absorbent resin by grafting copolymerization of acrylonitrile onto chitosan

性状 吸去离子水 1210 (ml/g), 吸生理食盐水 150 (ml/g), 吸湿率 18.8%。

制法 配方:

壳聚糖 100g

丙烯腈 250g

硝酸铈铵 $3 \times 10^{-1} \text{mol/L}$

把壳聚糖加入三口瓶中, 进行溶解, 后加链伸展助剂于三口瓶中, 过夜, 装上搅拌器和通入氮气, 放入恒温水槽中加热 50℃ ~ 55℃, 恒温 0.5h, 然后, 加入引发剂、丙烯腈单体, 进行接枝反应数小时, 所得接枝物在酸性条件下回流加热 12h, 停止回流后, 加入 10% ~ 20% 的氢氧化钠溶液, 在 90℃ 恒温槽中进行水解, 然后, 用盐酸中和, 得浅黄色凝胶, 经洗涤、干燥。

用途 用于纺织、印染、污水处理、食品、医疗及日用化工品等。

03402 APS-STS 壳聚糖-接枝丙烯腈高吸水性树脂 high absorbent resin from graft copolymer of acrylonitrile onto chitosan initiated by APS-STS

性状 吸去离子水 900 (ml/g), 吸合成尿 45 (ml/g)。

制法 配方:

壳聚糖/(g/ml) 0.75

丙烯腈/(mol/L) 5.6×10^{-1}

硝酸铈铵/(mol/L) 6.8×10^{-3}

过硫酸铵(APS)/(mol/L) 5×10^{-3}

硫代硫酸钠(SPS)/(mol/L) 5×10^{-3}

按上述配方, 将壳聚糖注入到反应瓶中, 用反口橡皮塞塞紧瓶口, 放入恒温槽中, 从橡皮塞上插入医用针通氮气除氧气 10min 后, 依次注入 Ce^{4+} 和 APS-STS 溶液、单体、丙烯腈, 在预定的反

应时间，注入氢醌溶液以终止反应，冷却后，用 5% 氢氧化钠水溶液中和反应物，得白色沉淀，离心分离，水洗至中性，再用无水乙醇洗，离心后，将粗品产物真空干燥至恒重。

用途 用于纺织、印染、污水处理、食品造纸、日用化工品等。

03403 壳聚糖接枝丙烯酸高吸水性树脂 high water absorbent resin by grafting copolymerization of acrylic acid onto chitosan

性状 吸水率 1250 (g/g)，接枝率 64.6%，特性粘数 140ml/g，平均相对分子质量 31.7 万，接枝频率 1133。

制法 配方 (质量份)：

壳聚糖	5
丙烯酸	20 ~ 25
硝酸铈铵 (0.1M)	13.9g

引发剂配制：将 13.9g 的硝酸铈铵溶于 250ml 硝酸 (1mol/L) 中，配成 0.1mol/L $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6$ 溶液。

称取壳聚糖配成一定浓度的溶液，放置过夜到无色或浅黄色透明溶液，然后，投入三口瓶中，放入 50 ~ 60℃ 恒温槽中保温，通氮气，30min，赶走氧气，加入 0.1mol/L 硝酸铈铵溶液，15min 后，加入丙烯酸进行接枝共聚，待反应结束后，加入一定量的氯化钠，并用 8% 氢氧化钠溶液调节 pH 值为 13，得浅黄色凝胶，分离水洗，用红外灯烘干、粉碎。

用途 应用于工业、农业、医学、环境保护、卫生、药物、缓慢释放等。

03404 可降解海绵 degradable sponge

结构式 $\text{-(Chitosan-Cell-Sto)}_n$

性状 松密度 0.01 ~ 0.1g/cm³，吸水率 600% ~ 7000%。

制法 配方：

纤维素 (4%)	250g
淀粉 (6.7%)	60g
甘油	27g
壳聚糖-乙酸水溶液	2g
烷基醚硫酸钠 (27%)	4ml
碳酸铵 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	4g

按上述配方，将 4% 纤维素、6.7% 淀粉和甘油混合组成水溶液与壳聚糖-乙酸水溶液 (150ml, 1.3% 乙酸溶液) 相混合，过滤混合物，在 400g 滤液中加入 4ml 27% 烷基硫酸钠-脂肪酸链烷醇酰胺混合物，搅拌发泡后，用 4g $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 凝胶剂处理，得到松密度为 0.01 ~ 0.1g/cm³，吸水率为 600% ~ 7000% 的降解海绵。

用途 用于脱水、吸水、干燥等用途。

03405 丝纤蛋白接枝共聚物吸水剂 silk fibroid-g-copolymer water absorbent agent

性状 粉末状产品，吸水率 220 (g/g)。

制法 配方：

生丝屑	500g
丙烯酸	适量
乙醇	500g
硝酸钙	2000g
水	2000ml
过硫酸钾	200mg

亚硫酸钠

50mg

按上述配方,将硝酸钙水溶液、乙醇投入反应器中,再加入生丝屑,升温70~75℃,搅拌溶解,再加水进行稀释,冷却后、再用渗析器处理,该溶液与丙烯酸混合配成1%溶液,将100g水溶液投入反应器中,通氮气保护,再加入引发剂过硫酸钾200mg和亚硫酸钠50mg,加热80℃,反应1h,丙烯酸衍生物用甲醇50%和50%氢氧化钠混合液进行水解,混合液与聚合物一起回流2h,得吸水剂。

用途 用于食品、医疗卫生水凝胶等。

ing polysaccharose derivative water absorbent agent

性状 吸水率为400(g/g),吸0.9% NaCl水溶液280(g/g)。

制法 配方/g:

黄原酸	50
氢氧化钾	0.17
水	5500
环氧乙烷	7
羟乙基醚化合物	50
环氧氯丙烷	0.2
5% 氢氧化钠	10

按上述配方,将黄原酸、氢氧化钾、水加入反应器中,升温至60℃,加入环氧乙烷,搅拌反应20h,加成反应完成后,用醋酸中和、干燥得羟乙基醚化黄原胶。

把羟乙基黄原胶50g、水500ml加入反应釜中,再加入环氧氯丙烷0.2g,边搅拌边加入5%氢氧化钠溶液,在20℃,反应16h,然后,中和、干燥、粉碎得吸水剂,吸水率为400(g/g),吸0.9% NaCl水溶液280(g/g)。

用途 用于食品、医疗水凝胶材料、药物缓释基材、餐巾布等。

03406 水凝胶 hydrogel

性状 吸水率为100(ml/g)。

制法

配方(质量份):

氢氧化钠	55.2
水	300
支链淀粉酶	10
2-二乙氨基氯乙烷盐酸盐	103.0

按上述配方,将氢氧化钠和水投入反应釜中,使其溶解,再加入支链淀粉酶珠粒10份,使其溶解,在搅拌情况下,滴加2-二乙氨基氯乙烷盐酸盐溶液(2-二乙氨基氯乙烷盐酸盐103.0份、水100份混合组成溶液),在室温下,搅拌反应16h,反应后,加入盐酸中和至pH=3,用水-甲醇混合溶液洗涤。

用途 用于食品、医疗卫生凝胶材料等。

03406 肝素吸水剂 heparin water absorbent agent

性状 吸水率为320(g/g),吸0.9% NaCl水溶液200(g/g)。

制法 配方/g:

肝素	60
乙醚	500
氯化铝锂	510

03407 环氧乙烷交联多糖衍生物吸水剂 epoxy ethane crosslink-

部分还原肝素	50
氢氧化钠	5
异丙醇	500
一氯醋酸钠	12.5
环氧氯丙烷	0.1

按上述配方,将肝素分散于乙醚溶剂中,添加氢化铝锂,加热回流 30min,加水后进行中和、过滤、干燥,得到部分还原肝素,将部分还原肝素、氢氧化钠分散于异丙醇和水 10g 混合溶液中,加入一氯醋酸钠,在 20℃ 反应 1h,升温 80℃ 反应 1h,将生成物过滤、中和、洗涤、干燥得部分还原肝素羧甲基化合物,再用环氧氯丙烷交联,其吸水率为 320 (g/g),吸 0.9% NaCl 水溶液为 200 (g/g)。

用途 用于医药载体、食品加工等。

03409 褐藻酸吸水剂 alginate water absorbent agent

性状 吸水率 200 (g/g),吸 0.9% NaCl 水溶液 200 (g/g)。

制法 配方/g:

褐藻酸	60
乙醚	500
氢氧化铝	10.1
水	510
氢氧化钠	5
异丙醇	500
一氯醋酸钠	12.5

按上述配方,把褐藻酸分散于乙醚中,并添加氢氧化铝,加热回流 30min,加入水后,进行中和过滤,干燥得到部分还原藻酸,将还原藻酸和氢氧化钠分散在异丙醇和水组成的混合溶剂中,再

加入一氯醋酸钠,在 20℃ 下反应 1h,然后,加热 80℃,反应 1h,反应结束后,将生成物过滤、中和、洗净、干燥得羧甲基部分还原藻酸,置换度为 0.26,再用环氧氯丙烷交联得吸水剂,其吸水率为 200 (g/g),吸 0.9% NaCl 水溶液 200 (g/g)。

用途 用于医疗卫生和食品工业等。

第五节 其它高吸水性树脂

高吸水性树脂是一种功能性高分子材料,除以上所论述的各种吸水性高分子材料外,还有其它类型的吸水性高分子,其中包括高分子吸水性材料的应用产品。

03501 建材用吸水性树脂 water absorbent resin for building materials (acrylic type)

性状 在水泥中,添加 0.01% ~ 20% (最好 0.05% ~ 10%) 的吸水丙烯酸盐聚合物,可以防止混凝土的开裂,其吸水率为 20 倍以上。

制法 配方/g:

丙烯酸	39.1
氢氧化钠 (28%)	52.4
过硫酸钾	0.13
环己烷	213.6
山梨糖醇单硬脂酸酯	1.1

把 99.8% 的丙烯酸,在冷却条件下搅拌,滴入 28% 氢氧化钠水溶液,中和度为 76%,后加入过硫酸钾,在室温下搅拌,使其溶解,组成 A 组分,另取一反应器中,把山梨糖醇单硬脂酸酯加入环己烷中,通氯气,在 50 ~

55℃, 搅拌使其溶解, 冷却至室温, 组成B组分, 把A滴入B中, 成为悬浮液, 在搅拌下, 减压到40MPa, 升温到50℃, 在此温度下, 回流6h, 进行聚合反应和交联反应, 停止回流, 减压蒸发到干燥, 得白色微粉状聚合物。

取干燥聚合物1g, 加去离子水1L, 搅拌30min, 吸水后用100mg金属网滤出, 可使聚合物膨润, 其吸水量为500ml/g。

配方: 700
砂子 2100
吸水性树脂 0.3~5
水 700

把水泥、砂子、吸水性树脂充分混合再和水充分混合, 把水泥浆涂在水泥板上, 在室外曝晒6个月以上, 施工性能良好。

用途 用于建筑材料等。

03502 防结露材料 anti coagulation materials

性状 高吸水性树脂板材, 当空气潮湿时, 它可以吸湿, 当空气干燥时, 它可以放湿, 该材料在相对湿度100%, 温差约60℃的空气中放置4h, 可吸收水分700g/m², 而后在相对湿度50%和20℃室温下放置6h, 可放出全部水分。

制法 配方(质量份):

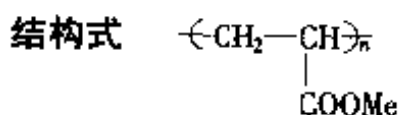
吸水性树脂 16
甲乙酮 62
20%氯丁橡胶甲苯溶液 20

将16份吸水性树脂分散在62份甲乙酮与20份20%的氯丁橡胶甲苯溶液

中混合制成涂料, 涂在0.4mm聚酯无纺布的面上, 用量为200g/m², 渗透0.3mm使成为透气的表层, 干燥后, 用20%氯丁橡胶溶液以125g/m²的比例涂布于同一面上, 干燥后形成内层。

用途 用于防结露材料等。

03503 高吸水性树脂乳液防凝材料 anti gelling materials of high water absorbent resin emulsion



性状 用于防凝材料, 一般吸湿量为100(g/cm²)。

制法 配方(质量份):

聚氯乙烯 100
高吸水性树脂 15
碳酸钙 100
二氧化钛 15
发泡剂 5
稳定剂 5
邻苯二甲酸二丁酯 55

把以上组分, 称重混合, 制成聚氯乙烯壁纸, 增塑剂为邻苯二甲酸二丁酯作为连续相为分散介质, 当壁纸发泡体时, 效果较佳, 高吸水性树脂乳液均匀分散在连续相成为片材, 显示出色的吸湿, 放湿性能, 一般的吸湿量为100(g/m²)。

用途 用于冬季室内墙壁易产生凝结、聚氯乙烯壁纸防凝结材料等

03504 高吸水性树脂用于混凝土添加剂 high water absorbent resin used cement concrete addi-

热,可保持香味持久,香味不变。

配方/g:	1	2
聚丙烯酸钠	1	1
甘油	20	10
水	5	
香料	数滴	

按上述配方,把吸水剂、甘油混合均匀,2min后,开始固化,此时加入数滴油溶性香料搅拌后放置1h得到具有弹性,凝胶状透明的固体芳香剂或者把吸水剂、甘油混合均匀,1min后,开始固化,加入水、滴入数滴油溶性香精,搅拌后,放置80min后固化,得到透明的固化芳香剂。

用途 固体芳香剂用于室内、会议室、厕所各种车辆的空气调节。

03511 医用高吸水性树脂 high water absorbent resin applied in medical health

性状 粉末状产品,30min可吸收入造血30.5(g/g),人造尿35.6(g/g)180min,可吸收入造血6(g/g),人造尿43.4(g/g)。

制法 将高吸水性树脂粉末撒在无纺布,纸或其它基材上或配成胶体溶液涂在基材上。

配方:

丙烯酸	200g
氢氧化钠(50%)	222.2g
水	341.8g
5,5-二甲基-3-撑-1-(丙烯-2-基)-2-吡咯烷酮	20mg
过硫酸铵	120mg

把丙烯酸、50%氢氧化钠、水、

5,5-二甲基-3-撑-1-(丙烯-2-基)-2-吡咯烷酮和过硫酸铵投入反应釜中,搅拌混合,在80℃反应得聚合物,干燥,磨细则得产品。把卫生巾打开,在其背面吸水层纸粕中加入0.3g高吸水性树脂,然后复原封好。

用途 用于尿布、纸餐巾、妇女卫生用品、伤口包扎、止血剂等。

03512 湿布药用基材 humid medicinal materials

性状 湿布药中保水性好,在高温季节时发汗,湿布药不脱落,可长期保存。

制法 配方/g:

交联型聚丙烯酸钠盐粉末	10
甘油	40
高岭土	10
藻酸钠	4
水	104

按上述配方,把交联型聚丙烯酸钠盐、甘油、高岭土、明胶、藻酸钠、水加入四口瓶中,充分搅拌混合,制成药用基材。

用途 用于湿布药用基材、涂用湿布上。

03513 热敷剂 heat retaining agent

性状 可作冰袋,同时可反复使用。

制法 配方/g:

芒硝	150
淀粉接枝丙烯腈共聚物	5~10
硝酸铵	70
尿素	30

按上述配方,把芒硝、淀粉接枝丙烯腈共聚物吸水剂,尿素和硝酸铵作为外袋,内袋装有水和芒硝,冰袋是由内外两层组成。使用时从外加压使内袋破裂,用手揉搓内袋,使药物混合均匀,这时尿素和硝酸铵开始吸收周围的热量,这种高吸水性树脂又使冰点下降,高吸水性树脂成凝胶状,又抑制了外部温度的传导、得到冷冻时间长、且柔软的冰袋。

用途 可作冰袋、冰枕、冰帽和各种热敷袋、保温手套等。

03514 含水超强吸水凝胶降低接地电阻材料 water containing super water absorbent gel for landing electric resistance materials

性状 接地电阻剂效果良好。

制法 配方/%:

含水超强吸水凝胶	35 ~ 99
导电剂石墨	1 ~ 45
增强剂环氧树脂	5 ~ 50
填充剂膨润土	5 ~ 50
辅助剂	< 10

粘土凝固型组成质量比:

粘土	35 ~ 50
膨润土	2 ~ 4
	5 ~ 10

水泥	1 ~ 25	5 ~ 25
石墨	2.5 ~ 10	20 ~ 45
氯化钠	0.5 ~ 3	0.5 ~ 3
水	35 ~ 60	40 ~ 60
超强吸水树脂	0.4 ~ 0.6	0.4 ~ 0.6
氯化铵	0.3 ~ 1.0	0.25 ~ 1.0
硫酸铝	2.5 ~ 3.0	2.5 ~ 3.0
多磷酸盐	0.5 ~ 1.0	0.5 ~ 1.0
锌粉	0.01 ~ 5.0	0.01 ~ 5.0

按上述配方,把各部称重,混合均匀,制成接地电阻。

另外凝胶型组成质量百分比如下。

配方:

超强吸水剂	1% ~ 10%
氯化钠	1% ~ 10%
水	90% ~ 98%

快速型固化组成质量百分比:

吸水树脂凝胶	50% ~ 80%
环氧树脂	20% ~ 50%
氯化钠	1% ~ 5%

用途 用于各种接地电阻工程。

03515 电缆用无纺布堵水带高吸水性树脂 high water absorbent resin of non-woven stopping water belt for cable

性 状	乳酸	稀 EVA		浓 EVA		EVA
乳酸聚乙烯醇						
吸水速度/(min/8mm)	2.29	2.27	2.39	2.25	3.32	3.25
粉末量/g	0.544	0.50	0.43	0.438	0.496	0.525

制法 配方/g:

醋酸乙烯酯	64.4	丙烯酸甲酯	41.8
		过氧化苯甲酰	0.5

聚乙烯醇	3
氯化钠	10
甲醇	250ml
水	310ml
5mol 氢氧化钠	40ml
<i>N,N'</i> -亚甲基双丙烯酰胺	0.3

按上述配方,把醋酸乙烯酯、丙烯酸甲酯充分混合,然后,把引发剂过氧化苯甲酰、交联剂 *N,N'*-亚甲基双丙烯酰胺溶解于上述溶液中,聚乙烯醇、氯化钠投入三口瓶中,加热溶解,保持 65℃滴加上述溶液,在此温度下反应 6h,反应物沉淀、过滤,得白色共聚物,取 8.6g 共聚物加入甲醇、10g 水,再滴加 5mol 氢氧化钠 40ml,在 25℃下反应 1h,然后,升温至 65℃反应 5h,过滤、用甲醇洗涤,干燥后得浅黄色的高吸水性树脂。

取聚酯无纺布,厚度为 0.6 ~ 0.75mm,用作底层布,厚度 0.3 ~ 0.45mm 用作盖布层,在底层无纺布上涂一层胶粘剂,用 100mg 树脂粉末均匀涂在聚酯无纺布上,再将涂有胶粘剂的薄无纺布盖在上,用滚筒机滚压,使其粘在一起,于 70℃烘干,得无纺布堵水带。

用途 用于电缆无纺布堵水带。

03516 高吸水性水湿敏性导电树脂 water sensitive conduction resin with high water absorbent resin

性状 机械强度高,在水中浸 100h,其导电率为 $0.7 \times 10^5 \Omega/\text{cm}$ 。

制法

配方:	质量份
ABS	100
淀粉接枝丙烯酸共聚物	10
丙烯酸钾	10

把 100 份 ABS、淀粉接枝丙烯酸共聚物 10 份、丙烯酸钾 10 份混合制成电极,其机械强度提高,在水中浸渍 100h 后,其电阻率为 $0.7 \times 10^5 \Omega/\text{cm}$,而单用 ABS 的电极,其电阻率为 $1050 \times 10 \Omega/\text{cm}$ 。

用途 用作水湿敏性导电树脂。

03517 生育促进剂 growth accelerator

性状 粉末状,吸水率为 750 (g/g)。

制法 配方/g:

醋酸乙烯酯	60
丙烯酸甲酯	40
过氧化苯甲酰	0.5
聚乙烯醇	0.2
氯化钠	8
水	1210
甲醇	1000
牛皮纸	20
合成纸	5

按上述配方,将醋酸乙烯酯、丙烯酸甲酯、过氧化苯甲酰、分散稳定剂聚乙烯醇、氯化钠分散在水中,在 60℃下悬浮聚合 6h,聚合后,过滤、洗涤、减压干燥,干燥的共聚体 8.6g 用 40ml 5mol/L 氢氧化钠的甲醇水溶液(甲醇 200g 和水 10g 加入 5mol 氢氧化钠中),在 25℃下,进行 1h 皂化反应,再升温 65℃皂化反应 5h,皂化以后,用甲醇充

分洗涤，减压干燥，得粉末状吸水剂，吸水率为 750 (g/g)。

将牛皮纸浆浸在 1000g 水中，用搅拌机充分搅拌，用 80 孔筛过滤，得到碎纸浆料，加入上述吸水剂 5g、合成纸浆 5g，在 800g 甲醇中混合，用 80mg 孔筛过筛，通过热风炉保持在 160℃ 的温度下进行干燥，得到吸水凝胶填充状长 50cm × 100cm × 0.1cm，敷在土壤上，在片上播种牵牛花的花子，播种后，充分施水。

用途 苗种生长促进剂。

03518 选择性脱除汽/柴油中水 超级复合吸水材料 super water absorbent materials for selective removing water from gasoline and liesel oil

性状 30min 内残留水分下降很快，含水量 50mg。

制法 1. 制备超干汽油：在室温下，汽油 264ml，用 3A 分子筛（325℃ 真空干燥活化 24h）与汽油的比例 10%（在手提箱中）在氮气保护下操作，干燥 24h。

2. 制备同位素标记汽油：在室温下，用氮气进行保护，再用微量取液器，将 0.0226ml T₂₀ 加入装有干燥过的汽油 300ml 锥形瓶中，充分搅拌，其水分含量相当于该浓度下汽油中的理论饱和量。

3. 脱除同位素标记水：在室温下，用 0.2ml 标记后的汽油溶液连同 3ml 闪烁液的 1:15 比例注入测量池中，将

0.53g SAPC 颗粒（粒度 0.25 ~ 0.45mm, 100℃, 16h, 干燥），加入同位素标记的汽油溶液中，磁力搅拌，分别为 T = 5, 10, 30, 60, 120, 240min，移取 0.2ml 汽油，连同 3ml 闪烁溶液，注入测量池中，测其水分。

4. 汽/柴油中游离水脱除

燃料	水 /ml	SAPC /ml	剩余水 /g
Gasoline25	1	0.5	111
Diesel15	1	0.5	125

室温 25℃ 时，汽/柴油中溶解水含量微，30min 内残留水分下降很快。

用途 脱除汽/柴油中的水分。

03519 用于表面处理的聚丙烯酸钠吸水树脂 surface properties improvement water absorbent resin of sodium polyacrylates series

性状 吸尿率 50 (g/g)，吸尿速度为 15s，吸尿后凝胶强度较好，分散而成团，无尘埃不易吸潮。

制法 1. 吸水性树脂用 20% ~ 50% 氢氧化钠将丙烯酸中和，其中和度为 50% ~ 80%，然后，加入引发剂进行水溶液聚合反应得聚合物，干燥、粉碎为吸水性树脂，过筛 80mg 的超吸水材料 180mg 以下为吸水性树脂 II。

2. 吸水性树脂表面处理 II：预先配制含铝盐 12% ~ 5%、多元醇 20% ~ 60%、MBAA = 0.005% ~ 0.5% 水溶液以适当处理液，然后在装有 10 份（质量分数）吸水性树脂 II 的卧式混合机中，

<p>在搅拌下喷入上述处理液 4~5 份,继续搅拌 10min 后,将已混均匀膨胀而松散的吸水性树脂用 80~120℃ 循环热风干燥 2~5h,产物经磨碎即得吸水性树脂,7 份吸水性树脂 II 与 3 份吸水性树</p>	<p>脂 III 混合,所得的吸水性树脂 IV。</p> <p>配方 (质量份):</p> <table> <tr> <td>吸水性树脂</td><td>100</td></tr> <tr> <td>处理剂</td><td>50%</td></tr> </table> <p>用途 用于婴儿纸尿裤、妇女卫生巾等。</p>	吸水性树脂	100	处理剂	50%
吸水性树脂	100				
处理剂	50%				

第四章 液晶高分子

液晶高分子是某些高分子在熔融态或在溶液状态下所形成的有序流体，在物理性质上呈现各向异性，形成具有晶体和液体的部分性质的过渡状态，这种中间态称为液晶态，处在这种状态下的高分子化合物称为液晶高分子。

04101 芳香族聚酯 aromatic polyester

结构式 $\text{-(C}_6\text{H}_5\text{-O-C}_6\text{H}_5\text{)}_n$

制法 配方 (质量份):

对羟基苯甲酸苯酯	116
间苯二甲酸二苯酯	114
对苯二酚	42
醋酸锡	0.13

把对羟基苯甲酸苯酯、间苯二甲酸二苯酯、对苯二酚、醋酸锡加入反应器中，加热升温至 250~290℃进行酯化反应，反应时间为 2h，蒸出苯酚，然后降压至 20Pa，同时升温至 320℃，反应时间为 20min，粉碎得到聚酯，然后再在 250℃和 0.3Pa 压力下进行苯体缩聚，反应时间为 8h，最后在 270℃和相同压力下反应 10h。

用途 用于导电壳体，防护眼罩，润滑材料，复盘材料等。

04102 聚酯液晶 polyester liquid crystal

结构式 $\text{-(C}_6\text{H}_5\text{-O-C}_6\text{H}_5\text{)}_n$

性状

密度/(g/cm ³)	1.35
拉伸强度/MPa	115.2
弯曲强度/MPa	131.0
断裂伸长率/%	4.9
维卡耐热/℃	366
介电常数 (10 ⁶ Hz)	3.94
介电损耗 (10 ⁶ Hz)	0.039

制法 聚酯液晶单体可分为酚酸酐氯和酯，单体通常含有刚性基团以及柔性基团。聚酯的合成多采用熔融缩聚，酐氯与酚的反应，一般采用界面缩聚。

配方/mol

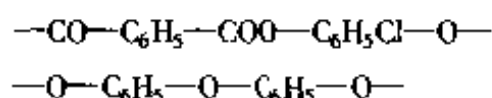
对羟基苯甲酸	2.4
间苯二甲酸	1.44
二羟基苯甲酮	0.24
酐酐	6
无水醋酸酯	0.1
三氧化二锡	0.15

把对羟基苯甲酸、间苯二甲酸、二羟基苯甲酮、酐酐、无水醋酸酯、三氧化二锡加入反应釜中，在氮气保护下加热 170℃，1h 后升温至 220℃，加热 2h 后，再升温至 330℃蒸出酯酸，在 20min 内将压力降至 2.5MPa，粉碎得聚酯。然后再在 250℃，1MPa 压力下固相缩聚 24h，粉碎，干燥。

用途 用于印刷电路板、精密机器零件等。

04103 全芳共聚酯 aromatic copolyester

结构式



性状 能溶于对氯苯酚，特性粘度 0.433，熔点 298℃。

制法 用聚对苯二甲酸乙二醇酯再酯化的方法制取共聚物液晶配方 (mol):

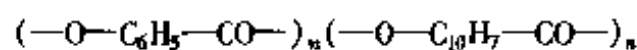
对醋酸基苯甲酸	4.5
2-甲基苯二酚二醋酸酯	3.6
对苯二甲酸	3.5
聚对苯二甲酸乙二醇酯	2

把对醋酸基苯甲酸、2-甲基苯二酚二醋酸酯、对苯二甲酸和聚对苯二甲酸乙二醇酯投入反应釜中，充分搅拌混合，在氮气保护下，在 50min 内从 20℃ 加热到 50℃，在此温度下进行 1h 酯化反应，脱去醋酸，降压至 $2.9890 \times 10^3 \text{ Pa}$ ，再在 320℃ 共聚 1h，得到共聚酯树脂，其熔点为 280℃。

用途 热致性芳香族液晶可作为工程塑料、纤维、薄膜、涂料和胶粘剂等。

04104 液晶聚合物-Vectran Liquid crystal polymer-vectran

结构式



性状

密度/(g/cm ³)	1.4 ~ 1.9
拉伸强度/MPa	140 ~ 240
断裂伸长率/%	1.2 ~ 6.9
热形变温度/℃	177 ~ 238
体积电阻率/(Ω·cm)	$10^{15} \sim 10^{10}$

介电强度 2.6 ~ 3.3

吸水率/% 0.02 ~ 0.04

制法 配方:

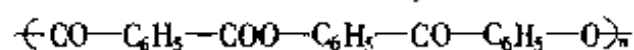
对羟基苯甲酸 (HBA)	70%
2-羟基-6-萘甲酸 (HNA)	30%

把约 70% 的对羟基苯甲酸和 30% 的 1-羟基-6-萘甲酸经熔融无规共聚制得。在聚合前对羟基苯甲酸和 2-羟基-6-萘甲酸两种单体和醋酐反应进行乙酰化后，在催化剂和惰性气体保护下进行，进行酯交换反应，脱去醋酸，再在真空下进一步聚合，最后得到 Vectran 聚合物。

用途 用于多种部门如电子工业、汽车工业、飞机、宇航、机器制造等部门。

04105 含二羟基二苯酮系热致液晶共聚酯 thermotropic liquid crystal copolyester containing bis (4-hydroxyphenyl methanone)

结构式 $\text{—CO—C}_6\text{H}_5\text{—O—}$



性状 玻璃化温度为 122℃，熔点 255℃。

制法 配方:

4,4'-二羟基二苯酮	2.4g (0.0112mol)
对苯二甲酸	9.30g (0.056mol)
对羟基苯甲酸	15.47 (0.0112mol)
间苯二酚	4.9g (0.0448mol)
三氧化铋	22mg
醋酸锌	20mg
醋酐	30ml

在装有氮气导管、搅拌器、温度计和冷凝器的四口瓶中加入4,4'-二羟基二苯酮 2.4g (0.0112mol)、对苯二甲酸 9.30g (0.056mol)、对羟基苯甲酸 15.47g (0.112mol)、间苯二酚 4.9g (0.0448mol), 再加入三氧化二锑 22mg、醋酸锌 20mg、醋酸酐 30ml, 将反应器置于 200℃ 盐浴中, 缓慢升温 (10℃/15min) 至 250℃ 蒸出醋酐 25ml, 继续升温 (10℃/10min) 至 300℃, 此时醋酸酐全部被蒸出, 在 300℃ 下保温搅拌 3h, 趁热取出反应物, 所得棕褐色产物易拉成很韧的丝, 用粉碎机粉碎成绒丝状纤维, 置于真空干燥箱中, 减压 (0.7~1.3kPa), 250℃ 下烘干 8h, 最终得到聚合产物。

用途 用于高强度, 高模量纤维, 用作光导纤维二次包覆层。

04106 热致液晶聚合物 thermotropic liquid crystalline polymer

性状 分子链为刚性链, 该聚合物不溶于常规有机溶剂, 在偏光显微镜下呈现典型的向列相纹影织构, 具有较高的热稳定性。

制法 1. 单体乙酰化配方:

单体经乙酰化后, 用二氯甲烷或 50% 乙醇水溶液重结晶。

2. 热致性液晶聚合物的制备: 将一定配比的萘环单体、4-乙酰氧基苯甲酸、对苯二酚二乙酸酯和适量醋酸盐依次加入到反应釜中, 升温至 250~280℃, 保持一定时间后, 温度逐渐升高至 300~350℃, 同时抽真空, 体系粘度越来越粘, 并出现搅拌乳光, 待熔体

将干时, 停止反应。

用途 用于热致性液晶。

04107 一种新型聚酯醚砜热致液晶高分子 a new type thermotropic liquid crystal *p*-polyester-ether sulfone

结构式 $\left(\text{OC}_6\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_5-\text{SO}_2-\text{C}_6\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_5-\text{OOC}-\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO} \right)_n \left(\text{O}-\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO} \right)_m$

性状 玻璃化温度 142~160℃, 熔点 226℃。

制法 配方:

4,4'-双(4'-羟基苯氧基)二苯砜

(BHPDS) 6.51g (0.015mol)

对苯二甲酸 (TPA) 2.493g (0.015mol)

醋酸酐 15ml

对羟基苯甲酸 (P-HBA) 4.188g (0.03mol)

把 4,4'-双(4'-羟基苯氧基)二苯砜、对苯二甲酸、对羟基苯甲酸加到三口瓶中, 再加入 15ml 醋酸酐, 用盐浴加热, 使温度上升至 200℃ 时, 把盛有反应物的三口瓶置于盐浴中, 搅拌下通入氮气进行保护, 温度升至 280℃, 维持 2h, 反应物逐渐变稠, 醋酸同时被蒸出, 此刻要防止单体升华, 再升温至 300℃, 维持 2~3h, 产物趋于固体, 停止搅拌, 然后抽真空, 最后在 320℃/10~20Pa, 维持 1.5h, 在熔态下取出聚酯醚砜 (PEES) 聚合物。

用途 用于液晶自增强塑料, 可用作宇宙空间, 核电站的特殊环境材料等。

04106 热致性液晶氯代聚芳酯 thermotropic liquid crystalline

chloro-polyester

性状 熔点 $T_m = 301^\circ\text{C}$, T_d 分解温度 412°C 。

制法 配方:

1,6-己二醇	1mol
四氯乙烷	100ml
吡啶	15ml
2,5-二氯对苯二甲酰氯	1mol

在干燥的无氧氮气保护和搅拌下, 将 1,6-己二醇或二酚溶于 60ml 四氯乙烷中, 以 15ml 吡啶作为氯化氢的吸收剂, 加入含等 mol 的 2,5-二氯对苯二甲酰氯的四氯乙烷溶液, 在常温下反应 2h, $80 \sim 90^\circ\text{C}$ 下再反应 20h, 冷却后反应液倒入 95% 乙醇中, 沉淀过滤。用水-丙酮-水洗沉淀至滤液检不出负离子, 然后真空干燥至恒重。

用途 用作自增强材料, 功能性材料等。

04109 低分子量芳香族热致液晶-聚(对羟基苯甲酸-对苯二甲酸酚) low molecular weight and thermotropic liquid crystal of aromatic copolyester based on *p*-hydroxybenzoic acid terephthalic acid and bisphenol A

结构式 $\left(\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CO}\right)_n$
 $\left(\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(\text{CH}_2)_3\right)_m$

性状 T_g 玻璃化温度 150°C , T_m 熔点 211°C , T_d 分解温度 368°C 。

制法 1. 单体的合成配方:

对羟基苯甲酸	1mol
乙酸酐	1.8mol
冰乙酸	0.6mol

将对羟基苯甲酸、乙酸酐、冰乙酸按 mol 比 1:1.8:0.6 依次置于三口瓶中, 以硫酸 (0.3% 质量) 为催化剂在 $120 \sim 125^\circ\text{C}$ 下反应 4h, 将反应液倾入蒸馏水中, 析出对乙酰氧基苯甲酸白色结晶, 用乙醇水溶液重结晶, 产率 85%, 熔点为 $189 \sim 191^\circ\text{C}$ 。

2. 4,4'-二乙酰氧基二苯基丙烷的制备配方:

4,4'-二羟基二苯丙烷	1mol
乙酸酐	3.6mol
冰乙酸	1.2mol

将 4,4'-二羟基二苯基丙烷、乙酸酐、冰乙酸按 mol 比 1:3.6:1.2 依次加入三口瓶中, 以硫酸为催化剂, 在 $125 \sim 130^\circ\text{C}$ 下反应 8h, 将反应液倾到蒸馏水析出白色结晶, 用乙醇水溶液重结晶, 产率为 88%, 熔点为 $79 \sim 81^\circ\text{C}$ 。

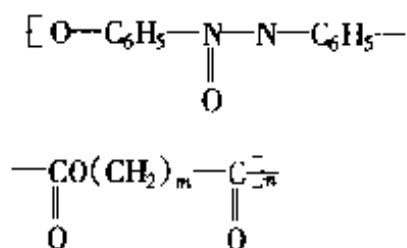
3. 共聚酯的合成: 在 $275 \sim 350^\circ\text{C}$ 范围使对乙酰氧基苯甲酸进行聚合, 因低聚体不溶于单体, 使单体混合物逐渐加热至 280°C 时, 物料成为白色淤浆状的悬浮体系, 反应逐步生成共聚酯链, 温度分为二段, 首先在 280°C 下反应 2h, 然后再把温度升至 320°C 。准确称取各单体, 依次加入反应瓶中, 在氮气流保护下, 以 KNO_3 和 NaNO_3 混合盐浴 (质量% = 1:1) 为加热介质, 在 280°C 下反应 2h, 320°C 下反应 10h, 真空下反应 0.5h。

用途 用于功能材料、液晶自增强材料。

04110 聚对氧化偶氮苯酚酯系列热致性液晶高分子 thermotropic

liquid crystalline polymer of PAB series

结构式



制法 聚对氧化偶氮苯酚酯聚合物是以对氧化偶氮苯酚与含不同碳数的脂肪族二元酸酐用界面缩聚的方法得到的聚辛二酸对氧化偶氮苯酚酯。

配方：

对氧化偶氮苯酚	13.5g (0.06mol)
氢氧化钠	4.7g
水	100ml

将对氧化偶氮苯酚 13.5g、氢氧化钠 4.7g 及 12.7g 相转移催化剂 $(\text{C}_2\text{H}_5)_4\text{N}$ 一起溶于 100ml 水中，在强烈搅拌下，加入辛二酸酐 1,2-二氯乙烷溶液，立即有黄色沉淀产生，在室温下反应 1h，然后将反应混合物倒入甲醇，滤集产物，再用甲醇抽提 48h，真空干燥得黄色聚合物固体即为聚辛二酸对氧化偶氮苯酚酯，简称为 PAB8。

用途 用于功能材料、自增强材料等。

04111 热致性液晶聚酯酰亚胺
polyester imide thermotropic liquid crystalline

性状 T_g 玻璃化温度 120℃， T_m 熔点温度 268℃， T_i 引发温度 315℃， η_{inh} 特性粘数 0.31 (L/g)。

制法 熔融缩聚法：将二元醇或二元酚

的乙酰化，再将制成的含酰亚胺二元酸与相应的乙酸酯以 1:1 的等 mol 投料，加入适量催化剂 (MgO)，在氮气保护下，逐渐分段升温至某一特定温度 (300~350℃)，慢温几小时，反应结束前 0.5h，减压抽空，最后得到产物。

用途 用于特种工程塑料等。

04112 热致规则全芳液晶聚酯酰亚胺
holoaromatic regular polyesteramide thermotropic liquid crystal

性状 特性粘数 1.25，熔点温度 397℃。

制法 1. 复合二元酸的合成配方：

对羟基苯甲酸	35g
氢氧化钠	1000ml (1mol)
对苯二甲酰氯	20.3g
四氯化碳	400ml

将对羟基苯甲酸溶于 1000ml (1mol) 氢氧化钠溶液中，在剧烈搅拌下滴加由 20.3g 对苯二甲酰氯溶于 400ml 干燥四氯化碳中而成的溶液中，5h 后过滤，并依次用水、1mol 盐酸、水、丙酮洗涤所得的固体，干燥复合二元酸，产物在 400℃ 以上不溶、不溶于醇、酮等有机溶剂。

2. 复合二元酸的酰氯化配方：

复合二元酸	20.3g
二氯亚砷	300ml

将复合二元酸回到 300ml 二氯亚砷中，加热回流至完全均相，趁热过滤，冷却，生成白色沉淀。再过滤，真空干燥后，在三氯甲烷中重结晶，得复合二元酰氯白色结晶，熔点为 220℃。

3. 聚合物的合成配方：

2. 聚苯并噁唑 ABPBO 的合成用薄膜和纤维的合成: 3-氨基-4-羟基苯甲酸的盐酸盐在引发剂的引发下进行聚合, 脱去盐酸, 再在五氯化磷存在下, 在 90~190℃ 反应得到的聚合物, 将聚合物溶液进行推膜, 在水溶液中凝聚得到取向的薄膜, 或将聚合物溶液用干喷湿纺丝技术得到淡黄色的聚合物纤维, 在水浴中洗涤, 并在张力下进行干燥和热处理。

用途 用于液晶材料等。

04115 侧链聚丙烯酸酯液晶聚合物 side chain polyacrylate liquid crystal polymer

性状 熔点 103~105℃, IR: 1637cm⁻¹, 分子量为 342。

制法 1. 引发剂引发配方:

单体	5g
四氢呋喃	50ml
偶氮二异丁腈	0.2%~2.0%

将 5g 单体溶于 50ml 四氢呋喃中, 在 60℃ 下通氮气保护 40~60min 后, 向其中加入 0.2%~2.0% 偶氮二异丁腈, 约 8h 后结束反应, 将反应液倒入 0~5℃ 的冷乙醚中, 使产物析出。过滤后用氯仿沉淀溶解, 再次用乙醚洗涤产物, 得到所需产品。

2. 钴-γ 源辐射引发配方:

单体	3g
四氢呋喃	15ml

将 3g 单体溶于装有 15ml 四氢呋喃的试管中, 通入高纯氮气 15min, 然后将管封闭进行辐射, 照射完后用冷乙醚将聚合物析出, 将沉淀物减压烘干, 得

到所需产品。

用途 用作功能材料、液晶显示材料等。

04116 侧链液晶聚合物 liquid crystalline polymer with side chain

性状 液晶聚合物为暗红色。

制法 1. 单体的合成配方:

对硝基偶氮苯酚钠	10mmol
环氧氯丙烷	30ml
碘化钾	少量

将对硝基偶氮苯酚钠, 环氧氯丙烷和少量碘化钾加入反应器中, 一起回流反应 24h, 反应完成以后进行减压浓缩, 残余物冷却后用乙醇沉淀, 沉淀物过滤并依次用乙醇和蒸馏水各洗涤两次, 真空干燥得产物。

2. 聚合物的合成配方:

对硝基偶氮环氧化合物	5mmol
己二酸	5mmol
二氧六环	6ml
四氢呋喃	3ml
三乙胺	适量
对苯磺酸	适量

把对硝基偶氮环氧化物、己二酸、二氧六环、四氢呋喃和三乙胺加入反应器中, 混合均匀, 将混合物回流 6~8h, 然后减压蒸馏蒸去溶剂, 向反应器中加入催化剂对苯磺酸, 反应混合物在 150~170℃ 下, 于 1333.22Pa 及 1666.44Pa 真空缩聚反应 3~4h 后, 冷却用氯仿溶解聚合物, 聚合物溶液用乙醇沉淀, 用热乙醇洗涤三次后, 干燥得聚合物, 产率 36%, 颜色暗红色。

用途 用作信息显示材料、光学记录材

料和储存材料等。

04117 带聚磷腈侧链的液晶 liquid crystal with polyphosphazene side chain

性状 白色粉末。

制法 配方:

4-苄氧基-4-羟己基醚联苯	0.01mol
聚氯化磷腈	0.008mol

先将 4-苄氧基-4-羟己基醚联苯溶于无水四氢呋喃中, 在高纯氮保护下与氢氧化钠反应生成醇钠, 然后在把溶于聚氯化磷腈的无水四氢呋喃溶液滴加到上述醇钠反应物中。在密封的反应器中, 搅拌回流, 反应 12h, 产物倾入蒸馏水沉淀, 过滤, 干燥, 再用四氢呋喃溶解, 用蒸馏水沉淀, 如此操作多次后, 得白色聚合物。

用途 用于液晶显示、数码显示、复杂的图像显示等。

04118 一种新的刚性链侧链型液晶聚合物 a new kind of liquid crystal polymer with rigid side chain

性状 特性粘数 (1/g) 0.63, T_g 玻璃化温度 (°C) 252, T_d 分解温度 (°C) 390。

制法 1. 单体的合成配方:

对甲氧基苯甲酸	4.09g (26.3mmol)
SOCl ₂	15ml
四氯化碳	25ml

将对甲氧基苯甲酸与 SOCl₂ 加热回流 3h, 减压蒸出过量的 SOCl₂, 加入四

氯化碳备用。

2. 配方:

对羟基苯甲酸	4.5g (32.6mmol)
氢氧化钠	2.7g (67.5mmol)
水	55ml

将对羟基苯甲酸溶于氢氧化钠和水的溶液中, 在强烈搅拌下加入上面所制的酰氯-四氯化碳溶液, 反应 5h, 过滤、干燥, 用稀盐酸酸化并搅拌 1h, 过滤、水洗、干燥。用冰醋酸重结晶得化合物的白色片状晶体。

3. 化合物 II 的制备:

化合物 I	1.8g (6.61mmol)
SOCl ₂	8ml

将化合物 I 与 SOCl₂ 加热回流 4h, 减压蒸出过量的 SOCl₂, 产物用氯仿/正己烷重结晶干燥聚合物。得产率 93%。

4. 化合物 III 的制备配方:

对苯二酚	3.7g (33.6mmol)
四氢呋喃	2035ml
三乙胺	1ml
化合物 II	1.8g (6.19mmol)

将对苯二酚溶于 20ml 四氢呋喃中, 加入 1ml 三乙胺, 在搅拌下, 0°C 缓慢滴加化合物 II 和 15ml 四氢呋喃溶液, 滴完后室温反应 6h, 过滤、浓缩滤液, 倒入水中沉淀、过滤、水洗, 真空干燥, 用甲苯重结晶得白色针状晶体, 产率为 71%。

5. 化合物 IV 的制备配方:

化合物 III	1.0g (2.75mmol)
四氢呋喃	35ml
三乙胺	1.5ml
甲基丙烯酰氯	1.0ml

将化合物 III 溶于 30ml 四氢呋喃中,

加入 1.5ml 干燥的三乙胺，在搅拌下在 0℃ 滴加 1.0ml 甲基丙烯酰氯和 5ml 干燥的四氢呋喃溶液，滴完后室温反应过夜用氯仿/正己烷重结晶得白色粉状固体，产率 67.2%。

6. 聚合物的合成：将单体溶于二甲基甲酰胺中，以偶氮二异丁腈为引发剂（相当于单体 mol 数的 0.5%），通过封管聚合，在 60℃ 水浴中反应 36h，升温至 70℃，反应 12h，抽滤，用二甲基甲酰胺，甲醇洗真空干燥得白色粉末状固体。

用途 用于作液晶的显示技术和作为复合材料等。

04119 一种新型侧链型联苯液晶高分子 side chain of P-ethoxy biphenylmethacrylate liquid crystal polymer

性状 淡黄色固体。

制法 甲基丙烯酸（对乙氧基）联苯酯的合成配方/mol：

对苯二酚	0.1
氯化钾	0.2
乙醇溶液	370
EtI	0.1
对苯酚乙基	0.05
四氢呋喃	150
三乙胺	0.2
甲基丙烯酰氯	0.2

将对苯二酚溶于含氢氧化钾的乙醇水溶液中，加热回流滴加乙基碘，0.5h 滴完后回流 8h，冷却酸化至 pH=7，抽滤所得固体用氢氧化钾水溶液 200ml 加

热溶解，趁热过滤，滤渣为副产物双取代联苯，弃之，滤液冷却析出固体，过滤后溶于热碱，用盐酸进行酸化至 pH=2~3，产生的沉淀物经过滤，水洗，干燥后，得到白色固体。将上述化合物溶于四氢呋喃中加入三乙胺滴加甲基丙烯酰氯，反应 8h 后，将反应物倾入水中，滤得沉淀，干燥后用 80ml 庚烷重结晶，得淡黄色晶体。聚合物的合成：

将 Bu_2NI 溶于甲醇中，加入新制的 Ag_2O ，搅拌过夜产物过滤，用无水苯洗涤沉淀物，合并滤液，标准酸滴定所得季铵碱溶液。将季铵碱和苯甲酸按 1:2mol 比混合均匀、搅拌过夜真空干燥箱中烘干。得到白色固体。配成 0.2mol/L 的四氢呋喃溶液备用。

用途 用于液晶显示等。

04120 含联苯核和取代基液晶聚甲亚胺醚 thermotropic polyazemething ether with merogens containing biphenylcore and substituent

性状

	感光液浓度	溶解速度
水	低	差不多不溶解
0.01mol/L 氢氧化钠	低	$\geq 0.01\text{g/ml}$
0.5mol/L 氢氧化钠	快	0.075g/ml
1mol/L 氢氧化钠	较快	1mol/L

制法 配方：

双-(4-羟基-3-甲氧基苄叉)-4,4-二亚胺基联苯	0.003mol (1.357g)
氢氧化钠	40ml
二甲基甲酰胺 (DMSO)	4ml

ω -二溴烷 (DBA) 0.003mol
溴化四丁基铵 (TBAB)

0.003mol (0.097g)

将双酚 (BP) 溶于氢氧化钠溶液中, 于 90℃ 通氮气进行搅拌, 加入 4ml 二甲基甲酰胺 DMSO 至全溶, 再加入 0.003mol α, ω -二溴烷 (DBA)、四丁基溴化铵和 40ml 甲苯溶液, 反应 16h, 其间补加 20g 固体碱, 分相, 用水和乙醇各洗数次, 再用丙酮提取 8 次。

用途 用作功能材料、复合材料、信息显示材料等。

04121 含联苯结构侧链液晶聚合物 side chain liquid crystal polymer with substituted biphenyl group

性状 室温下单体溶解性很好, 能够溶于四氢呋喃、三氯甲烷等有机溶剂。

制法 单体是 4-羟基己基-4-苄氧基联苯溶于二甲基甲酰胺中加入三乙胺和甲基丙烯酰氯的化合物。

配方:

单体	0.5g
四氢呋喃	10ml
偶氮二异丁腈	2%mol

将 0.5g 单体溶于 10ml 四氢呋喃中, 加入 2%mol 引发剂偶氮二丁腈, 通入氮气进行保护, 加热回流搅拌 24h, 反应结束后, 将反应液倒入甲醇中沉淀, 其沉淀用热乙醇洗 3 次, 干燥, 得白色粉末, 产率 67%。

用途 用于液晶显示材料等。

04122 冠醚侧链液晶聚硅氧烷配体及其钠配合物 ligand and

sodium complex of polysiloxanes with liquid crystal group ether containing side chain

性状 白色晶体, 室温下溶于氯仿、四氢呋喃等有机溶剂。

制法 配方:

聚甲基氢硅氧烷	0.8637g (1.46mmol)
噻吩甲苯	50ml
PtCp ₂ Cl ₂ -CH ₂ Cl ₂	1ml

在装有搅拌器、温度计、氮气导管和冷凝器的三口瓶中, 加入聚甲基氢硅氧烷和 50ml 用钠干燥并新蒸过的噻吩甲苯, 通氮气鼓泡几分钟, 油浴加热至 80℃, 注入 1ml PtCp₂Cl₂ 的 CH₂Cl₂ 溶液 (1mg/ml), 在 110℃ 下回流 48h, 直到反应合格为止, 再加入甲醇沉淀, 冷却至室温, 抽滤, 用少量氯仿溶解, 甲醇沉淀, 抽滤, 真空干燥。

液晶聚合物配位体的合成配方:

苦味酸钠	5mmol
聚合物氯仿溶液	0.5mmol

将苦味酸钠溶于甲醇中, 在室温搅拌下, 滴加 0.5mmol 的聚合物-氯仿溶液, 加完后回流 1h, 冷却、过滤, 用少量 1:1 的甲醇与氯仿混合溶剂洗二次, 真空干燥。

用途 用作功能材料、液晶显示、信息材料、记录显示材料等。

04123 聚丙烯酸酯类侧链液晶离聚物 polyacrylic series liquid crystalline ionmer in side chain

性状 均聚物、离聚物 I 和 II (介晶单体与甲基丙烯酸的 mol 比分别为 1:2 和

1:4) 的玻璃化温度为分别为 185℃、170℃和 195℃, 没有熔点, 只有清亮点, 分别为 245℃和 234℃, 随着离子浓度的增加, 离聚物 II 的液晶相消失。

制法 1. 4-羟基-4'-苄基联苯的合成配方:

对联苯酚	0.1mol
乙醇 (95%)	180ml
KOH	3g
KI	0.4g
溴化苄	0.05mol

将 0.1mol 对联苯酚溶解于 180ml 95% 的乙醇水溶液中, 加入 3g KOH 和 0.4gKI 搅拌回流溶解, 再加入 0.05mol 溴化苄逐渐滴加到上述溶液中, 反应 18h, 加入盐酸中和至 pH=5~6 趁热过滤, 用 95% 乙醇洗 3 次, 再用甲醇重结 2 次, 干燥。

2. 4-甲基丙烯酸-4'-苄氧基联苯酯的制备:

4-羟基-4'-苄氧基联苯	0.024mol
<i>N,N</i> -二甲基甲酰胺	144ml
(C ₂ H ₅) ₃ N	10ml

0.024mol 4-羟基-4'-苄氧基联苯溶于 144ml *N,N*-二甲基甲酰胺中, 再加入 10ml 干燥 (C₂H₅)₃N, 滴加 6ml 甲基丙烯酰氯和 24ml *N,N*-二甲基甲酰胺的混合溶液, 反应完了, 将反应物倾入水中, 过滤、水洗至中性, 再用乙醇洗 3 次。

3. 均聚物液晶高分子的制备配方:

4-甲基丙烯酸-4'-苄氧基联苯酯	0.00146mol
甲氧呋喃	20ml
偶氮二异丁腈	0.5mg

将 0.00146mol 4-甲基丙烯酸-4'-苄氧基联苯酯溶于 20ml 四氢呋喃中, 然后加入 0.5mg 的偶氮二异丁腈, 用氮气保护, 回流 7h, 产物倾入水中, 过滤, 再用 95% 乙醇洗 3 次, 干燥。

4. 离聚物 I 的制备配方:

4-甲基丙烯酸-4'-苄氧基联苯酯	0.0146mol
四氢呋喃	20ml
甲基丙烯酸	0.00292mol

将 0.0146mol 4-甲基丙烯酸-4'-苄氧基联苯酯溶于 20ml 四氢呋喃中, 加入 0.00292mol 甲基丙烯酸, 其 mol 比为 1:2, 再加入 0.5mg 偶氮二异丁腈, 用氮气保护, 反应 10h, 产物倾入水中, 过滤, 再用 95% 乙醇洗 3 次, 干燥。

5. 离聚物 II 的制备配方:

将 4-甲基丙烯酸-4'-苄氧基联苯酯 (0.00146mol) 与 甲基丙烯酸 (0.00584mol) 的 mol 比为 1:4 进行反应, 其条件同离聚物 I

用途 用于合成聚甲基丙烯酸酯类侧链液晶离聚物。

04124 偶氮苯和氧化偶氮苯液晶基元侧链聚硅氧烷液晶 liquid crystalline polysiloxanes with azobenzene or azorybenzen mesogens in side chain

制法 1. 侧链带羧基的聚硅氧烷配方:

(3-氰丙基) 甲基二氯硅烷	127.5g (0.7mol)
二甲基二氯硅烷	90.3g (0.7mol)
三甲基二氯硅烷	7.6g (0.7mol)

氯铂酸 2滴

将含氢硅油和 4-烯丙氧基-4-氯二苯砜溶于 15ml 无水甲苯中, 加入 2 滴氯铂酸的异丙醇溶液, 在装有冷凝管及氯化钙干燥管的 50ml 锥形瓶中进行, 在 80~90℃ 下加热搅拌 70h, 停止加热倾去上层清液, 加入四氢呋喃溶解, 再加入甲醇沉淀, 得白色乳状液, 离心分离, 得灰色固体, 如此溶解、沉淀、离心分离 3~4 次, 干燥得产物。

用途 用于功能材料、自增强材料、显示材料等。

04126 含对甲氧基苯氧羰基偶氮苯基团的侧链液晶 side-chain liquid crystalline polymer para-methoxyphenyl oxycarbonylazo benzene group

性状 含偶氮基的侧链液晶高分子由于同时具有小分子液晶、高分子材料及偶氮发色团的综合性能。

制法 1. 4-[4-(ω -甲基丙烯酰氧乙氧基)苯基偶氮] (苯甲酸-甲基丙烯酸) 酐的合成:

4-[4-(ω -羟乙氧基)苯甲酸 0.8g (0.0028mol)

无水四氢呋喃 30ml

三乙胺 3.2ml

甲基丙烯酰氯 3.6ml

将 0.8g 4-[4-(ω -羟乙氧基)苯基偶氮] 苯甲酸溶于 30ml 无水四氢呋喃中, 加入 3.2ml 三乙胺, 混合均匀后置于冰水浴中冷却, 慢慢往体系内滴加 3.6ml 甲基丙烯酰氯, 在室温下反应 24h, 停

止反应, 加水沉淀, 过滤得粗品, 用蒸馏水洗至中性, 得黄色固体。

2. 4-[4-(ω -甲基丙烯酰氧乙氧基)苯基偶氮] 苯甲酸的合成:

4-[4-(ω -甲基丙烯酰氧乙氧基)

苯基偶氮] (苯甲酸-甲基丙

烯酸) 酐 2g (0.0047mol)

四氢呋喃 40ml

将 2g 4-[4-(ω -甲基丙烯酰氧乙氧基)苯基偶氮] (苯甲酸-甲基丙烯酸) 酐溶于 40ml 四氢呋喃中, 用 5% NaOH 水溶液调节体系 pH 值为 7, 室温反应 24h, 用稀盐酸水溶液酸化, 过滤得黄色固体, 用蒸馏水洗至中性, 得纯净产品。

3. 4-[4-(ω -甲基丙烯酰氧乙氧基)苯基偶氮] 苯甲酸 (对甲氧基苯酚) 酯的合成:

4-[4-(ω -甲基丙烯酰乙氧基)基础)

苯基偶氮] 苯甲酸 1.06g (0.003mol)

氯化亚砷 10ml

2,6-二叔丁基对甲氧基苯酚 适量

二甲基甲酰胺 2滴

将 1.06g 4-[4-(ω -甲基丙烯酰氧乙氧基)苯基偶氮] 苯甲酸加入 10ml 氯化亚砷中, 然后滴入 2 滴二甲基甲酰胺及适量的 2,6-二叔丁基对甲氧基苯酚, 室温反应 2h, 减压蒸除多的氯化亚砷, 得深红色酰氯, 将其溶于 10ml 无水四氢呋喃中, 然后慢慢滴入置于冰水浴中的由 0.41g (0.0033mol) 对甲氧基苯酚、1ml 三乙胺与 20ml 无水四氢呋喃组成的混合溶液中, 室温下反应 5h, 将混合物倒入水中, 产生大量黄色沉淀, 过滤, 用蒸馏水洗至中性, 用无水乙醇

重结晶，得纯产品。

4. 聚合物的合成：将偶氮酯型介晶单体与酯型介晶单体按不同 mol 投料比溶于适量的四氢呋喃中，通氮气，加入偶氮二异丁腈（单体 mol 量的 2%），加热回流 48h，反应物用乙醇沉淀，过滤，用热乙醇多次洗涤，60℃ 下真空干燥 48h，得一系列聚合物。

用途 用于液晶显示。

04127 含磺酸酯基聚酯类液晶离聚物 polyester-based liquid crystallizing ionmer containing sulfonate group

性状 此类聚合物具有不同的结构，所含离子既有阴离子也有阳离子，介晶单元既在主链上的也有处于侧链位置的。

制法 液晶离聚物（LCI）的合成：

1. SPET 的合成：将对苯二甲酸二甲酯（DMT）、间苯二甲酸二甲酯磺酸钠（SIPM）、乙二醇（EG）按 mol 比（SIPM 为 0 ~ 0.2 和 DMT 1 ~ 0.8）投入不锈钢反应釜中，加入醋酸锰（占 DMT 和 SIPM 质量的 0.05%）为催化剂，分别在 190 ~ 200℃、215℃、230℃ 反应至馏出的甲醇量分别达到理论计算量的 70%、95%、99%，反应结束后加入热稳定剂亚磷酸三苯酯和催化剂三氧化二锑（各占 DMT 和 SIPM 质量的 0.03% 和 0.02%）然后倒入 500ml 反应釜中进行酯交换反应在 255 ~ 285℃ 常压缩聚 0.5h，逐渐提高真空度至 66Pa 以下并升温至 270 ~ 275℃ 缩聚 2.5h，最后在 280 ~ 285℃，低于 66Pa 真空余压下反应 1h。

2. LCI 的合成：将对乙酰氧基苯甲酸和 SPET 按 mol 比 60:40 配料投入反应釜中，通氮气冲洗反应体系 3 次，以排除空气，在 275℃ 常压反应至体系有少量的乙醇蒸出，逐渐提高真空度至 66Pa 以下，反应 4h，产物经氮气从釜底出料口出料，置于 70 ~ 80℃ 烘干。

取一定量的 LCI 用甲间酚于 80℃ 溶解 24h，过滤，不溶物用乙醇冲洗数次；于 80℃ 真空干燥 10h，称量，在滤液中倒入乙醇使可溶物沉淀，过滤，沉淀用乙醇冲洗数次，于 80℃ 真空干燥 24h 制成粉末压片。

用途 离聚物是向列型液晶，用于液晶。

04128 刚性链侧链型液晶高分子 liquid crystal polymer with rigid side chain

性状 熔点 T_m (°C) 232.1 ~ 232.6，白色粉状固体。

制法 配方 1：

对羟基苯甲酸	4.5g (32.6mmol)
氢氧化钠	2.7g
水	55ml

将对羟基苯甲酸溶于氢氧化钠（加 55ml 水）溶剂中，在强烈搅拌下，加入酰氯-四氯化碳溶液，反应时间为 5h，过滤，干燥，用冰醋酸重结晶，得单体，为白色片状晶体。

配方 2：

对苯二酚	3.7g (33.6mmol)
四氢呋喃	35ml
三乙胺	1ml
单体	1.8g (6.19mmol)

苄基三乙基氯化铵	0.1
NaOH	2
水	9ml

将化合物 I A 加入反应釜中与 30ml 环氧氯丙烷混合, 加入苄基三乙基氯化铵基加热至 70℃, 慢慢滴加 9ml NaOH 的水溶液, 反应 2h, 滴完后继续反应 1h, 冷却, 过滤, 水洗至中性, 真空干燥, 然后用乙醇进行重结晶, 得到白色固体化合物 II A。

3. 化合物 II B 的制备配方/g:

化合物 I B	14.3
环氧氯丙烷	30ml
氯化苄基三乙基铵	0.1

将化合物与环氧氯丙烷混合, 加入氯化苄基三乙基铵, 加热至 70℃, 慢慢滴加 NaOH 的 9ml 水溶液, 约 2h, 滴完后继续反应 1h, 冷却后水洗至中性, 在 70℃下减压蒸馏除去过量的环氧氯丙烷, 冷却后用乙醇重结晶, 得到白色固体化合物 II B。

4. 聚合反应配方:

化合物 II A	3g
苯	15ml
丁二醇	0.1ml
三氟化硼	0.15ml
甲醇	100ml

在将化合物 II A 中加入苯, 用氮气保护加入丁二醇及三氟化硼乙醚络合物, 室温下反应 24h, 倒入 100ml 甲醇中析出沉淀, 过滤, 沉淀用热甲醇洗涤三次, 真空干燥, 得到聚合物 A。聚合物 B 的制法与聚合物 A 的制法相同。

用途 用液晶元件的制备。

04131 含偶氮基团的聚甲基丙烯酸酯型侧链液晶高分子 side chain liquid crystalline polymethacrylate bearing para-methoxy-phenylazobenzene group

性状 聚合物具有向列型液晶相存在。

制法 1. 4-[4-(ω -甲基丙烯酰氧乙氧基) 苯基偶氮] 苯甲酸的合成:

4-[4-(ω -甲基丙烯酰氧乙氧基) 苯基偶氮](苯甲酸-甲基丙烯酸) 酐	2g (0.0047mol)
四氢呋喃	40ml

将 2g(0.0047mol) 4-[4-(ω -甲基丙烯酰氧乙氧基) 苯基偶氮] (苯甲酸-甲基丙烯酸) 酐溶于 40ml 四氢呋喃中, 用 5%NaOH 水溶液调节体系 pH 值为 7, 室温反应 24h, 用稀盐酸水溶液酸化, 过滤, 用蒸馏水洗涤至中性, 得黄色产品。

2. 4-[4-(ω -甲基丙烯酰氧基乙氧基) 苯基偶氮] (对甲氧基苯基) 苯甲酰胺 6 的合成:

4-[4-(ω -甲基丙烯酰氧基乙氧基) 苯基偶氮](对甲氧基苯基) 苯甲酸	1.06g (0.003mol)
氯化亚砷	10ml
四氢呋喃	10ml
对甲氧基苯胺	0.41g (0.0033mol)
三乙胺	1ml
2,6-二叔丁基氧基苯酚	痕量

将 1.06g (0.003mol) 4-[4-(ω -甲基丙烯酰氧基乙氧基) 苯基偶氮] 苯甲酸加到 10ml 氯化亚砷中, 然后滴入二甲基

三天，即得产品。

用途 制成各种液晶膜，特别用于性能特异的功能膜。

04134 液晶基元直接横挂于主链上的液晶 liquid crystal copolymer with mesogenic units laterally attached directly to main chain backbone

性状 外观为白色粉末，室温下溶于四氢呋喃等有机溶剂，于室温下均无双折射。

制法 1. 2,5-双(4-甲氧基苯甲酰氧基)苯乙烯的合成配方：

乙烯基氯醌	1g (7.34mmol)
四氢呋喃	10ml
三乙胺	5ml
盐酸 (10%)	200ml
碳酸钠 (5%)	200ml

将乙烯基氯醌溶于干燥的四氢呋喃中，加入5ml干燥的三乙胺，缓慢滴加到上述的酰氯中，在冰浴下搅拌24h，倒入约200ml盐酸(10%)水溶液中，搅拌1h，抽滤，水洗，滤饼移至盛有200ml碳酸钠(5%)水溶液中，搅拌1h，抽滤，水洗，烘干，用苯重结晶得白色粉状结晶。

2. 共聚物的合成：按单体与苯乙烯不同 mol 比，以二甲基甲酰胺为溶剂，偶氮二异丁腈为引发剂（相当于总 mol 数的 0.25%）通过封管聚合，在 60~70℃水浴中反应 48h，抽滤，滤液用大量的甲醇沉淀，抽滤，甲醇洗涤，真空干燥。

用途 它能与工程塑料共混用作复合材料等。

04135 含 X-型和棒型两种液晶基元的主链型共聚酯 main chain copolyester with X-shaped and rod-shaped mesogens

性状

熔点温度 $T_m/^\circ\text{C}$ 190

引发温度 $T_i/^\circ\text{C}$ 280

特性粘度 0.30

制法 配方：

4,4'-(亚辛基二酰氧)二苯甲酰氯	2mol
二酚	2mol

将4,4'-(亚辛基二酰氧)二苯甲酰氯与二酚等 mol 加入反应釜中，在适量三乙胺/吡啶存在下，于二氧六环溶剂中和在氮气保护下升温至回流温度进行缩聚反应，反应中有沉淀析出，并逐渐增多，反应 12h 结束，在室温下静置 12h，将反应液倒入甲醇中，抽滤，依次用水，甲醇洗涤，真空干燥，得到一系列粉状聚合物。

用途 用作功能材料，它能与其它工程塑料共混可作复合材料等。

04136 主链上含有氧化偶氮苯液晶基元的共聚液晶高分子 liquid crystal copolymer with azoxybenzene mesogens in main chain

性状

熔点温度 $T_m/^\circ\text{C}$ 195

分解温度 $T_d/^\circ\text{C}$ 300

数均分子量 M_n 3200

重均分子量 M_w 4700

制法 1. 对亚硝基苯酚的制备配方:

苯酚 30g

氢氧化钠 13.5g

亚硝酸钾 33.4g

水 750ml

硫酸 75g

将苯酚、氢氧化钠、亚硝酸钾溶于水, 冷至 -3°C , 搅拌加入硫酸和 200ml 水的混合液, 滴加速度使反应保持在 $-3 \sim 0^{\circ}\text{C}$, 时间约 1~1.5h, 滴完后继续在此温度下搅拌 2h, 有棕色结晶沉淀; 抽滤, 用冰水洗涤, 干燥。

2. 4,4'-二羟基氧化偶氮苯的制备
配方:

对亚硝基苯酚 18g

苯磺酰氯 20g

吡啶 140ml

将对亚硝基苯酚和苯磺酰氯溶于吡啶中, 于 25°C 搅拌 12h, 小心加热, 直到反应物开始激烈反应 (约 1min), 然后于 $100 \sim 130^{\circ}\text{C}$ 下回流, 反应 6h 后冷至室温, 用 25% 硫酸酸化, 生成黑色液体, 用乙醚萃取, 萃取液经活性炭处理后浓缩, 出现结晶, 加入苯抽滤, 粗品用 50% 乙醇重结晶 4 次, 得黄色针状结晶。

3. 共聚物的合成: 按两种二醇单体不同的质量配比, 与等 mol 的二元酰氯在吡啶存在下, 于氮气保护下和二氯乙烷中进行溶液缩聚 (回流温度), 反应 36h 后倒入甲醇溶液中沉淀, 过滤, 洗涤, 产物溶于少量四氯乙烷, 重新在甲醇沉淀, 抽滤, 干燥, 得淡黄色粉状共聚物。

用途 用于功能材料, 液晶显示材料, 与其它工程材料共混可作复合材料等。

04137 聚对苯二甲酰对苯二胺接枝共聚物
poly-*p*-phenylene terephthalamide grafting copolymer

结构式 $[-(\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO})_n-(\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO})_m-]$

性状

密度/(g/cm^3) 1.44

单纤的纤度/dtex 1.7

单丝直径/cm 0.0011

断裂伸长/% 4.0

模量/GPa 62

韧性 (Ewldtex) 19.4

吸湿收缩率/% 7

制法 1. 聚对苯二甲酰对苯二胺的制备配方:

N-甲基吡咯烷酮 120ml

对苯二胺 5.19g (0.048mol)

对苯二甲酰氯 9.74g (0.048mol)

把 *N*-甲基吡咯烷酮含有 5.5% 无水氯化钙加入带有搅拌器、氮气导管、温度计和冷凝器的反应釜中, 在搅拌下加入对苯二胺粉末, 待完全溶解后用冰水冷却至 $3 \sim 5^{\circ}\text{C}$, 然后一次加入对苯二甲酰氯粉末, 同时加快搅拌速度, 使对苯二甲酰氯粉末溶解, 反应液逐渐变稠, 很快形成凝胶状物, 以至搅拌不能继续进行, 静止过夜。取出聚合物粉碎、洗涤、水洗至中性、干燥至恒重。

2. 聚对苯二甲酰对苯二胺接枝共聚物配方:

二甲基亚砷 (DMSO) 120ml

氢化钠 (NaH) 1.2g (0.025mol)

聚对苯二甲对苯二胺

(PPTA) 3.0g (0.025mol)

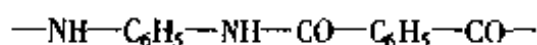
在装有搅拌器、氮气导管、温度计、冷凝器的反应釜中, 加入 120ml 的二甲基亚砷和 1.2g 的氢化钠 (NaH), 加热至 70℃, 恒温 1h, 待金属化反应完成后, 再加入聚对苯二甲酰对苯二胺 3.0g 回流 4h, 最后加入环氧丙烷继续反应, 待反应液呈现深红色。终止反应。加入稍量稀盐酸, 使聚对苯二甲酰对苯二胺接枝共聚物沉淀出来。

用途 广泛用于国防工业、轮胎帘线、电缆和体育用品等。

04138 聚对苯二甲酰对苯二胺

poly (*p*-phenylene terephthamide)

结构式



性状

反应速率常数 1000L/mol·s

反应活化能 30kJ/mol

反应活化熵 -80J/mol·K

制法 配方:

N-甲基吡咯烷酮 (NMP) 120ml

对苯二胺 (PPD) 5.19g (0.048mol)

对苯二甲酰氯 (TPC) 9.74g (0.048mol)

无水氯化钙 5.5%

将无水氯化钙加入干燥的 *N*-甲基吡咯烷酮中生成淤浆, 然后在 80℃, 将对苯二胺溶解于上述淤浆中, 或直接将熔融态的对苯二胺加入上述混合物, 再冷却到 0℃, 然后将片状或熔融态的对苯二甲酰氯迅速加到快速搅拌的对苯二胺-*N*-甲基吡咯烷酮-氯化钙淤浆中,

反应体系粘度立刻上升很高, 继续用力搅拌, 随着混合物变为碎屑状, 力矩下降, 再继续搅拌 10min 后, 倒入过量的水中, 洗去 *N*-甲基吡咯烷酮、盐酸和氯化钙, 在水中加入氢氧化钙, 吸收反应产生的盐酸。

用途 用于合成纤维等。

04139 聚对亚苯基苯并二噻唑液晶 poly (*p*-phenylene benz-abisthiazoles) liquid crystal

性状 为墨绿色。

制法 配方:

四官能团二盐酸盐单体

5.8523 (23.88mmol)

多聚磷酸 64.88g

对苯二甲酸 3.965g (23.88mmol)

五氧化二磷 19.535g

把四官能团二盐酸盐单体, 新制的多聚磷酸 (P_2O_5 含量为 81.5%) 加入反应器中, 通氩气, 在 50℃ 下搅拌反应 15h, 有气体逸出, 70℃ 下搅拌反应 23h, 反复抽真空和通气, 在 0℃ 下搅拌脱氯化氢, 20h 后使氯化氢脱尽, 并用硝酸银检验, 最后体系变为透明液体, 加入充分研细的对苯二甲酸和五氧化二磷, 快速搅拌, 使其混合均匀, 迅速升温至 165℃, 然后分别在 165℃, 180℃ 和 195℃ 各反应 12h, 在聚合开始后, 大约 8h, 体系颜色突然变成很亮的金黄色, 此时液晶相已形成, 随着反应的进行, 体系越来越稠, 颜色由金黄色变成棕黄色, 不再发光, 最后变成墨绿色, 其可转移至纺丝缸中进行纺丝。

用途 用于纺丝织布、做轮胎帘子

布等。

数均分子量

16000

制法 配方:

04140 具有串型结构的液晶高分子 liquid crystal polymer with laterally fixed into main chain

4,4'-(亚烷基二酰氯)二苯甲酰氯

0.5mol

性状

2,5-二羟基-1,4-亚苯基双(对乙氧基苯甲酸酯)

0.5mol

相转变温度/℃ [T_m 熔点温度 (℃)]

吡啶

1ml

98

四氯乙烷

9ml

T_i 引发温度/℃

125

热失重温度/℃

216

数均分子量

5300

重均分子量

9500

制法 配方:

2,5-二羟基-1,4-亚苯基双(烷

氧基苯甲酸酯)

0.001mol

吡啶

1ml

四氯乙烷

4ml

将化合物溶于 1ml 吡啶和 4ml 四氯乙烷的混合溶剂中, 等 mol 的化合物 1,12-十二酰氯溶于 5ml 四氯乙烷中, 于 0℃ 滴加到上面溶液中, 在 0℃ 下聚合反应 5~7d, 将反应液倾入 20 倍 (体积) 量的甲醇中沉淀, 过滤后产物溶于四氢呋喃中, 重新倾入甲醇中沉淀, 抽滤, 真空干燥, 得到粉状聚合物。

用途 用于液晶显示材料等。

将 2,5-二羟基-1,4-亚苯基双(对乙氧基苯甲酸酯) 0.5mol 溶于 1ml 吡啶和 4ml 四氯乙烷混合溶剂中, 等 mol 的 4,4'-(亚烷基二酰氯)二苯甲酰氯溶于 5ml 四氯乙烷, 于 0℃ 滴加到上述溶液中, 在此温度下聚合反应 5~7d, 将反应液倾入 200ml 甲醇中沉淀, 抽滤得产物溶于四氢呋喃后重新倾入甲醇沉淀、抽滤, 于 60℃ 真空干燥, 得到白色粉状聚合物。

用途 能与其它工程塑料共混制作复合材料等。

04142 含 X-型二维液晶基元的液晶高分子 liquid crystal polymer with X-shaped two-dimensional

性状 聚合物为均为向列型热致液晶高分子。

制法 1. 化合物 1 的制备:

对正己氧基苯甲酰氯 10.0g (0.045mol)

四氢呋喃

20ml

PY

3.2ml

2,5-二羟基苯醌

2.8g

将 10.0g (0.045mol) 对正己氧基苯甲酰氯溶于干燥的 20ml 四氢呋喃和 3.2ml PY 的混合液中, 再将 2.8ml 的

04141 含 X-型液晶单元的液晶高分子 liquid crystal polymer with X-shaped mesogew

性状

T_m 熔点温度/℃

120

T_i 引发温度/℃

222

热失重温度/℃

240

2,5-二羟基苯醌溶于 70ml 的四氢呋喃中, 冰浴下, 将后一种溶液慢慢滴加到前一种溶液中, 充分搅拌, 逐渐产生黄色沉淀, 滴加后再搅拌 2h, 旋去四氢呋喃, 产物依次用丙酮和二氧六环重结晶得化合物 I A。

2. 化合物 2 的制备:

I A	2.0g (0.0036mol)
四氢呋喃	30ml
$N_2S_2O_4$	9.4g
NH_4Cl	44ml

将 2.0g (0.0036mol) I A, 室温下溶于 30ml 四氢呋喃中, 搅拌透明后, 加入 9.4g $Na_2S_2O_4$ 和 44ml 饱和的 NH_4Cl 混合溶液, 再搅拌 10min, 溶液由黄色变为近无色。静止色层, 旋去四氢呋喃, 抽滤, 水洗, 真空干燥成白色固体。

3. 聚合物的合成配方:

化合物 II	0.001g
PY	1ml
四氯乙烷	4ml

将 0.001g 化合物 II 溶于 1ml PY 和 4ml 四氯乙烷的混合物中, 等 mol 的对苯二甲烷氯溶于 5ml 四氯乙烷中, 于 0℃滴加前面溶液中, 在此温度下聚合反应 2d, 室温下反应 3d, 将反应液倒入 20 倍 (体积) 量的甲醇中沉淀, 过滤, 将产物溶于四氢呋喃, 重新倒入甲醇中沉淀, 过滤, 真空干燥得白色粉状固体。

用途 用于液晶显示。

04143 含 T-型二维液晶基元的液晶高分子配体 the ligand of

liquid crystal polymers with T-shaped two-dimensional mesogenic units

性状 高分子配体均为向列型热致液晶高分子, 液晶态温度范围较宽, 液晶高分子配体的熔点 (T_m) 和液晶态的清亮点 (T_i) 随分子中末端烷氧基增大呈规律性变化。

制法 1. 单体 3 的制备:

对烷氧基苯胺	0.1mol
浓盐酸	30ml
$NaNO_2$	6.97g (0.101mol)
水	75ml
尿素	少量
NaOH	12g (0.3mol)
间苯二酚	11.0g (0.1mol)

在 500ml 烧杯中, 加入 0.1mol 对烷氧基苯胺、30ml 浓盐酸, 将其置于冰盐浴中, 温度为 0℃左右, 在搅拌下滴加 6.97g $NaNO_2$ 和 75ml 水的混合液, 温度为 0℃以下, 溶液 $pH \leq 3$, 在接近终点至淀粉碘化钾试纸变蓝时, 再加入少许尿素破坏过量的 $NaNO_2$ 。

在 500ml 烧杯中, 加入 12g NaOH 溶于 100 水中, 再加入 11.0g 间苯二酚使其溶解完全, 用稀 HCl 调节溶液 pH 值至 10 左右, 控制温度 0℃左右, 然后滴加重氮盐溶液, 滴加过程中保持 $pH = 10$ 左右 (用饱和 Na_2CO_3 溶液调节) 滴完后继续搅拌 30min, 用 HCl 中和至 $pH = 6$, 抽滤, 水洗至中性, 得红棕色固体, 用甲醇重结晶。

2. 液晶高分子配体的合成: 将单体 (2) 和单体 (3) 等 mol (4mmol) 取

量, 用 5 ~ 10ml 四氯乙烷将其分别溶解, 向 (3) 中加入 1ml 吡啶, 在 0℃ 将 (2) 溶液慢慢滴加入 (3) 中, 室温搅拌反应 4d, 100℃ 反应 2d, 然后将其倒入 20 倍量的甲醇中沉淀, 抽滤, 用四氢呋喃/甲醇重结晶, 抽滤, 真空干燥, 得黄色粉状固体。

用途 用于制造液晶高分子。

04144 新的液晶性壳聚糖衍生物——氰乙基壳聚糖 new chitosan derivatives with liquid crystalline behavior-O-cynavethitosan

性状 具有胆二型溶致液晶性

制法 1. 壳聚糖脱乙酰配方:

壳聚糖	12g
NaOH (50%)	200g

将 12g 壳聚糖加入到 200g 50% 的 NaOH 溶液中, 在 N_2 气保护下于 100℃ 加热搅拌 1h, 将混合物过滤, 水洗和干燥后, 加 50% 碱液反复处理几次, 最后经过滤, 水洗至中性, 干燥后用球磨机研磨 4h, 得灰白色粉末。

2. 氰乙基壳聚糖的合成:

壳聚糖	0.50g
丙烯腈	30ml
NaOH (5%)	1ml

称取 0.50g 壳聚糖于锥形瓶中, 加入 30ml 丙烯腈, 在搅拌下滴加 1ml 5% 的 NaOH 溶液, 于室温下搅拌过夜倾去尚未反应的液体试剂, 固体产物用 100ml 丙酮洗涤两次 (浸泡时间不要太久) 过滤, 干燥, 得灰白色粉末。

用途 制作液晶盒。

04145 氢键诱导聚马来酸单酯液晶复合物 intermolecular hydrogen bonded liquid crystal complexes of maleic acid monoester

性状 复合物熔点为 104℃, (Cr-Sb) 峰值为 104.2℃, 清亮点 177.4℃。

制法 1. 配方:

对辛氧基偶氮苯酚	4g (0.0123mol)
氢氧化钾	0.7g (0.0124mol)
二甲基甲酰胺	20ml
6-氯-1-己醇	2.5g (0.0183mol)

将 4g 对辛氧基偶氮苯酚和 0.7g 氢氧化钾溶于 20ml 二甲基甲酰胺中, 在 100℃ 滴加 2.5g 6-氯-1-己醇, 搅拌反应 15h 后, 冷却, 倾入 100ml 冰水中, 滤出固体, 用乙醇重结晶。

2. 配方:

聚马来酸酐	0.86 (8.6mmol)
6-(4-辛氧基偶氮苯氧基)-1-己醇	1.50g (3.5mmol)
丙酮	25ml
Et_3N	1.0ml

将聚马来酸酐和 6-(4-辛氧基偶氮苯氧基)-1-己醇溶于 25ml 丙酮中, 加入 1.0ml Et_3N , 在搅拌下回流反应 48h 后, 蒸出约 20ml 丙酮, 冷却后, 加入甲苯析出产品, 所得固体和蒸馏水混合搅拌 0.5h, 以水解未反应的酸酐, 而后将固体于 60℃ 真空烘箱中干燥 24h, 得产品 0.91g 产率 49%。

3. 液晶的合成配方:

马来酸酐单酯	1mol
4-(4-庚氧基苯甲酰氧基)苯乙烯基吡啶	1mol

称取不同 mol 比（以含酸和吡啶的 mol 数计）的马来酸酐单酯和4-(4-庚氧基苯甲酰氧基)苯乙烯基吡啶，两者溶于少许吡啶中，在 60℃ 的真空条件下除去吡啶，冷却至室温后即可用于液晶行为。

用途 用作功能材料、自增强材料等。

04146 含芳酯键的液晶双马来酰胺 liquid crystal bismaleimide containing aromatic ester bond

性状 黄色产物

制法 配方/mol

二元酚	1
对马来酰亚胺基苯甲酰氯	2
吡啶	2

将 1mol 二元酚溶于二甲基甲酰胺中，用冰浴冷却到 0℃，再加入 2mol 二甲基甲酰胺，慢慢地滴加 2mol 吡啶，温度不要超过 5℃，滴加完毕，再反应 30min，用含 0.5% 碳酸氢钠的水溶液沉淀、洗涤、抽滤、在 80℃ 下真空干燥，在 60/40 (v/v) 的苯酚/四氯乙烷的混合溶剂中进行重结晶，得黄色产物。

用途 液晶聚合物是一类具有优异的工程塑料，各向异性的自增强网络材料及复合材料等。

04147 α, ω -对乙氧羰氧基苯甲酸聚乙二醇酯 α, ω -polyethylene glycol-*p*-ethoxycarboxyloxybezoata

性状 白色粉末。

制法 α, ω -对乙氧羰氧基苯甲酸聚乙二醇酯的合成配方：

对羟基苯甲酸	6.9g (0.05mol)
氢氧化钠	4.0g (0.1mol)
蒸馏水	10ml
氯甲基乙酯	4.78g (0.05mol)
HCl	2mol/L

将对羟基苯甲酸和氢氧化钠加入三口瓶中，再加入 10ml 蒸馏水使之完全溶解，在搅拌下用冰/食盐 (2/1 质量) 浴将反应液冷却到 -5℃ 以下，分 3 次加入 4.78ml (0.05mol) 氯甲酸乙酯，保持反应温度在 -3 ~ -5℃，搅拌反应 40min，反应液用蒸馏水稀释 (pH = 8)，加入 2mol/L HCl 液酸化至 pH ≤ 3，抽滤，将白色沉淀物用蒸馏水充分洗涤，乙醚萃取，蒸出乙醚后，残余物用丙酮/水 (2/1) 重结晶，保温结晶，得对-乙氧羰氧基苯甲酸白色针状结晶。熔点为 153 ~ 154℃。

配方：

对乙氧羰氧基苯甲酸	2.1g (0.01mol)
无水苯	10ml
二甲基甲酰胺	0.77ml
SOCl ₂	10ml
氯仿	2ml
无水吡啶	3.0ml

将对乙氧羰氧基苯甲酸投入三口瓶中，加入无水苯 10ml，二甲基甲酰胺 0.77ml 沸腾后，加 SOCl₂ 10ml，回流至无气味放出为止（时间约 1h），将体系冷却至 40℃ 以下，把瓶口塞紧，抽真空，再加入 2ml 无水氯仿，抽去 2ml 无水苯，得金黄色粘稠液体，隔绝空气的条件下，加入 50ml 氯仿稀释，加入比化学计量少 10% 的聚乙二醇-200，回流 10min 后，加入 3.0ml 无水吡啶，回流

(5.5mmol), 回流 24h, 蒸去溶剂, 用 10% 氢氧化钠溶液加热溶解粗品, 冷却过滤以除去未反应的 4, 4'-联苯二酚, 滤出固体溶于 2% 氢氧化钠水溶液, 加热至 90℃, 趁热过滤以除去生成的副产物 4, 4'-联苯二酚烯丙基二醚, 滤液酸化, 析出白色固体、过滤、干燥。

5. 4, 4'-烯丙氧基-4-(4-羧基苯并-15-冠-5) 联苯配方:

无水苯	30ml
Et ₃ N	0.6g
4, 4'-烯丙氧基-4-联苯酚	0.52 (2.3mmol)

将 4-甲酰氯苯并-15-冠-5 溶于 30ml 无水苯中, 滴至含 0.52g (2.3mmol) 4-烯丙氧基-4-联苯酚的无水苯中, 回流反应 30min, 加入 0.6g Et₃N 的无水苯溶液继续反应, 反应结束, 纯化后得白色固体无水乙醇重结晶得, 无色透明针状晶体。

6. 侧链液晶冠醚聚硅烷的合成配方:

冠醚	0.31g
H ₂ PtCl ₂ ·H ₂ O	40μL

取 0.31g 冠醚单体 4-烯丙氧基-4-(4-羧基苯并-15-冠-5) 联苯和等 mol 的含氢硅油, 溶于适量的甲苯溶液中, 在氮气流下快速搅拌, 升温至 110℃ 加入新制备的 H₂PtCl₂·H₂O 40μL, 反应 20~30h 后, 反应合格后, 再通入乙烯 2~3h, 过滤, 将白色固体溶于二氯甲烷中, 加无水甲醇使沉淀析出, 再纯化 2 次, 得液晶冠醚聚合物, 产率为 58.8%, 溶于二氯甲烷用于涂渍毛细管柱。

用途 用于仿生学、信息学、色谱

学、分子工程学以及双功能新型材料等。

04149 阻燃聚酯液晶聚合物 flameresistance polyester liquid crystal polymer

性状 该混合物具有优良的耐热性和综合机械性能, 该试样形变温度为 199℃, 拉伸强度为 137MPa, UL-94 阻燃等级 V=0 级。

制法 配方 (质量份):

热致性液晶聚酯	85
PETf	15
聚二溴苯乙烯 (含溴 59%)	8.0
锡酸钠	4.0
热致性液晶由	
对羟基安息香酸	881 份
4, 4'-二羟基双酚	158 份
对苯甲酸	14 份
PETf	245 份

其中热致性液晶聚酯是由对羟基安息酸、4, 4'-二羟基双酚、对苯甲酸、PETf 组成, 把以上配方中各组分进行称重, 然后进行共混, 或者进行注射等方法进行成型。

用途 用于制造工程塑料等。

04150 聚酰亚胺液晶 polyimide liquid crystal

性状 膜厚 0.5nm, 介电常数 3.2, 电阻率 10¹⁵ Ω·cm, 介电强度 10⁶V/cm 以上。

制法 1. 聚酰胺酸的制备配方:

二对氨基苯醚	10.0g
--------	-------

<i>N,N'</i> -二甲基乙酰胺	160g
均苯四甲酸二酐	10.90g
二甲基甲酰胺	28g

把二对氨基苯醚和 160g 干燥的 *N,N'*-二甲基乙酰胺加入带有搅拌器、温度计、氮气导管的四口瓶中，通氮气进行保护，在 2~3min 内加入 10.90g 均苯四酸二酐和 28g 干燥的 *N,N'*-二甲基乙酰胺，搅拌 1h，平均分子量为 3.5×10^4 ，在 -15°C 下保存。

2. LB 膜的制备：亚相为去离子水，导电达 $1\text{cm}\cdot\Omega$ ，用 0.1ml 的微量进样器在亚相表面滴入制膜剂挥发后，以低速 ($2\text{cm}/\text{min}$) 压缩，沉积得 LB 膜。制膜材料：溶液 = 4。使用热处理法，在亚胺化炉中，放入沉积好的 100 层膜的载片，亚胺化温度为 300°C ，时间为 9min，通入氮气为 $2\text{L}/\text{min}$ 。

用途 用作功能材料、LB 膜、液晶定向膜、绝缘膜、细微加工保护膜等。

04151 嵌有长聚醚软段液晶共聚物 liquid crystal copolymer segmented with long *p*-polyether blocks

性状 软化温度 310°C ，分解温度 350°C ，特性粘数 0.14 (L/g)。

制法 配方：

对苯二酚 (HQ)	6mmol
己二醇 (HD)	9mmol
对苯二甲酰氯 (TPC)	16mmol
聚丁二醇醚 (PTMG)	1mmol
二氯乙烷	20ml
吡啶	15ml
亚磷酸三苯酯	1 滴

硫化二丙烯酸月桂酸 8mg

按上述配方，将对苯二甲酰氯溶于 20ml 二氯乙烷加入四口瓶中，通氮气赶氧气再加入 1mmol 聚丁二醇醚、15ml 吡啶、1 滴亚磷酸三苯酯及 8mg 硫化二丙烯酸月桂酸于四口瓶中，升温 60°C ，并搅拌反应 2h，再加入对苯二酚及己二醇继续反应 1h，降温至室温，搅拌 15h，把反应液倾入 95% 乙醇中沉淀，再用乙醇、水、乙醇依次洗涤，然后真空干燥，得白色粉末。

用途 用于功能材料、自增强材料等。

04152 新型聚炔类梳形液晶高分子 novel liquid crystalline polymer

制法 配方：

5-[[(4-丁基-4-二苯基) 羰基] 氧基]-

1-戊烯	273.1mg
WCl_6	15.9mg
Ph_4Sn	17.2mg
二氧杂环己烷	2ml

先将 Schlenk 管抽空，再用干燥的氮气充入管中，重复上述步骤三次，在一个 20ml 加盖的 Schlenk 管加入 273.1mg 单体 5-[[(4'-丁氧基-4-二苯基) 羰基] 氧基]-1-戊烯，通过隔膜加入二氧杂环己烷使单体溶解；在另一个 Schlenk 管将 15.9mg 的 WCl_6 和 17.2mg 的 Ph_4Sn 溶解在 2ml 的二氧杂环己烷，制成催化剂。将两个 Schlenk 管在 60°C 下加热 15min，用注射器将单体溶液转移到催化剂溶液中，在室温和氮气氛下搅拌 24h，反应产物用 5ml 二氧杂环己烷稀释，然后搅拌、过滤，滴加到 50ml 丙酮中，沉淀物经过滤后用丙酮冲洗，产物经真空干

热化学和电性能, 拉伸强度 42.9MPa, 静弯曲强度 283.5 MPa, T_g 玻璃化温度 291℃。

制法 配方:

乙二醇缩水甘油醚 (EGDE)	10g
4,4'-二羟基- α -甲基茂	6~7g
氢氧化钠	少量

按上述配方, 称取 10g 乙二醇缩水甘油醚、4,4'-二羟基- α -甲基茂, 少量氢氧化钠加入三口瓶中, 在搅拌下升温至 130~150℃, 反应 5h, 产物用大量水洗至中性, 真空干燥。得产物。

用途 用于液晶显示材料等。

04156 液晶杂环高聚物 liquid crystalline heterocyclic polymer

性状 拉伸强度为 5.7GPa, 拉伸模量 402GPa, η_{sp} 特性粘数 3100ml/g。

制法 采用多磷酸(PPA)为溶剂的溶液缩聚法。先以对苯二胺为原料合成出单体 2,5-二氯基-1,4-二巯基苯二盐酸盐(DABDT), 并其溶于新制脱泡的多磷酸(PPA)中, 经脱除氯化氢使之活化后, 加入等 mol 的对苯二甲酸(TPA)粉末, 并补加适量的多磷酸, 升温至 110℃ 快速搅拌后, 得黄色溶液, 继续升温, 并先后在 165℃, 180℃, 195℃ 和 200℃ 下分别搅拌 12h, 此时溶液粘度在 65~180℃ 之间迅速上升, 至 180℃ 才平稳, 并开始显示搅动乳光。

用途 液晶可直接抽成纤维和薄膜等。

04357 具有液晶性新型聚芳醚酮 the novel poly (aryl ether ketone) with liquid crystalline

性状 聚芳醚酮具有优异的耐热性和耐化学腐蚀性, 该聚合物表现为向列相液晶, 容易形成明暗交替的条带织构。

制法 聚合物合成配方:

2-氯对苯二酚	2.3g (0.0159mol)
联苯二酚	3.0g (0.016mol)
4,4'-二氟二苯酚	7.0g (0.0321mol)
无水碳酸钾	6.2g (0.0449mol)
甲苯	50ml
N,N' -二甲基吡咯烷酮	100ml

在 250ml 三口瓶中, 加入 2.3g 2-氯对苯二酚、3.0g 联苯二酚、7.0g 4,4'-二氟二苯酚、6.2 g 无水碳酸钾、50ml 甲苯、和 100ml N,N' -二甲基吡咯烷酮, 在氮气保护下, 于 150℃ 带水 3h, 然后缓慢升温至 180℃ 反应 8h, 反应直接倒入甲醇中, 将沉淀液过滤后经甲醇, 水多次洗涤, 过滤后真空干燥。

将样品溶解于对氯苯酚/1,1,2,2-四氯乙烷混合溶剂中, 配成 2% 溶液。滴少许溶液于预热玻璃片上, 溶剂挥发后形成薄膜, 所得薄膜从各向同性态冷至液晶态, 等温处理 30min 后淬火至室温。

用途 用于各种高技术领域中。

04158 高分子液晶共混物 polymer liquid crystal blends

性状 抗拉强度 124.5MPa, 伸长率 3.8%, 抗拉弹性模量 4.97 GPa、抗弯强度 124.5 MPa, 抗弯弹性模量 4.09GPa。

制法 热致高分子液晶由

对羟基苯甲酸 (HBA)	60%
聚酯	40%

聚酯和一种热致高分子液晶 (LCP) [60% mol (HBA) 对羟基苯甲酸 40mol% 聚酯] 的液晶共聚酯的共混物。用 50/50 共混物的弯曲模量为纯聚酯的 4 倍。

用途 热塑性塑料与液晶高分子共混, 可提高力学性能和加工流动性能, 液晶高分子起到增强剂的作用、又起到加工改性剂的作用等。

04159 PET/PHB 液晶共聚酯

PET/PHB liquid crystalline terpolyesters

制法 配方:

聚对苯二甲酸乙二醇酯	适量
对羟基苯甲酸	60%
催化剂硫酸	0.027%
三氟化二锑	适量

在带有搅拌器的 100ml 磨口瓶中, 加入一定量的精制的 PHB、乙酸酐和乙酸, 在硫酸的催化作用下, 回流 2.5h, 然后加入一定 mol 的聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 和适量的三氟化二锑, 用氯气置换空气, 在一定的真空度下, 将物料加热至 110℃, 保温 1h, 然后充氮气, 升温继续反应 4h, 得土黄色不透明的 PET/PHB 共聚酯。

用途 用于制造合成纤维。

04160 改性 PHB/PET 液晶共聚酯 modified PHB/PET liquid crystalline terpolyesters

性状 明显爬杆时间 (h), η_{int} 特性粘度为 67 (ml/g), 共聚酯外观为金黄色,

成纤性能为一般, 力学性能比较高。

制法 配方:

聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)	35
对羟基苯甲酸 (PHB)	60
第三单体对氨基苯甲酸	5

用第三种单体和与 PHB/PET 进行共聚反应, 合成的共聚酯的单体 mol 比均为 PHB/PET/第三单体 = 60/35/5。

第三单体是对氨基苯甲酸 (PAB)、香草酸 (VA)、间羟基苯甲酸 (MHB)、氢醌 (HQ)、1,5-二萘 (1,5-DHN)、1,4-二羟基蒽醌 (DHAQ) 和双酚 A (BPA)。

用途 用于制成纤维。

04161 西佛碱型液晶聚氨酯

liquid crystalline polyurethane, shifts base

制法 1. 扩链剂二醇聚氨酯 (BHBAP) 的合成: /g

对羟基苯甲醛	61 (0.5mol)
氯乙醇	48.3 (0.6mol)
NaOH 水溶液	24 (0.6mol)
水	400ml

在 1000ml 的反应器中加入对羟基苯甲醛、氯乙醇及 NaOH 水溶液, 加入水 400ml, 搅拌下回流 6h, 冷却, 分出有机层, 水洗三次, 然后进行减压蒸馏得到无色液体化合物。

2. 化合物 BHBAP 的制备:

化合物	18.3g (0.11mol)
无水甲醇	100ml
冰乙酸	1.5ml
对苯二胺	5.4g (0.05mol)

在反应器中加入 18.3g (0.11mol) 化合物、100ml 无水甲醇及 1.5ml 冰乙

酸，加热回流，在搅拌下逐滴加入 5.4g (0.05mol) 对苯二胺的 100ml 甲醇溶液，滴完后继续加热回流 2h，冷却，过滤，沉淀用甲醇洗涤三次，干燥后得黄色化合物 BHBAP。进一步纯化用二甲基甲酰胺重结晶。

3. 等 mol 的化合物 BHBAP 与异氰

酸酯中加入一定量干燥二甲基甲酰胺，在氮气保护下加热至 80℃ 溶解，搅拌，在此温度下反应 16h，然后升温至 120℃ 反应 4h，趁热倒入水中析出，过滤，用甲醇洗涤，80℃ 下真空干燥 24h，得到聚氨酯。

用途 用于液晶显示。

第五章 导电高分子

第一节 导电性高分子

导电高分子是指其电阻值在 $10\Omega\cdot\text{cm}$ 以下的高分子材料。导电高分子材料按导电原理分为复合型导电高分子和结构型导电高分子两大类。所谓结构型导电高分子是指高分子本身结构显示导电性,通过离子或电子导电。复合型导电高分子材料是通过一般高分子与各种导电填料分散复合、层积复合,使其表面形成导电膜等方法而制成,此类导电性高分子的导电性是靠填充在其中的导电粒子或纤维的相互紧密接触形成导电通路。

05101 热解聚丙烯腈产物 polyacrylonitrile pyrolysis product

性状 黑色腈纶,其导电率为 $20(\text{S}/\text{cm})$ 。

制法 聚丙烯腈热解分三个阶段;第一阶段是在 $200\sim 300^\circ\text{C}$ 下具有氧气存在时,形成共轭亚胺官能团,而使六元环闭合;第二阶段是在惰性气氛中如热至 300°C ,使主链脱氢生成完全共轭的梯形结构聚合物,在 600°C 以上失去 NH_3 成 HCN 形成伸展平直的石墨结构;第三阶段是以控制热解温度来调节电导率,在 $400\sim 500^\circ\text{C}$ 时可获得 $10^{-12}\sim 10^{-3}\text{S}/\text{cm}$ 的电导率。在 900°C 而且在 AlCl_3 存在时,则可获得电导率为 $20\text{S}/$

cm 的黑色奥纶材料,改变热解条件可制得薄膜或纤维,如用金属掺杂、用银盐处理后约在 650°C 热解,可得热塑性产物,电导率 $100\text{S}/\text{cm}$ 。

用途 用作制作碳纤维材料等。

05102 热解聚酰亚胺产物 polyimide pyrolysis product

性状 芳香族石墨结构,导电率为 $20\text{S}/\text{cm}$ 。

制法 聚酰亚胺热解可分三步:第一步是在约 600°C 进行热解,使失去 CO 并使分子内环化以产生小芳香族体系,此时导电率仍在半导体范围内;第二步是在约 700°C 下进行热解,形成大芳香族结构导电率为 $10\sim 7\text{S}/\text{cm}$ 以上;第三步是在 800°C 以上进行热解,其温度范围还可更宽些,在该过程中形成高导电率(约 $20\text{S}/\text{cm}$) 的芳香族石墨结构。

用途 用于导电材料等。

05103 聚苯乙炔 polyphenylacetylene

结构式 $\left(\text{C}\begin{array}{c} \text{C}_6\text{H}_5 \\ \text{CH} \end{array}\right)_n$

性状 热解条件 $300\sim 700^\circ\text{C}$,热解产物 $\leq 5\times 10^{-2}\text{S}/\text{cm}$ 。

制法 聚乙烯基乙炔用多量的三氟化硼乙醚络合物 $[\text{BF}_3\text{O}(\text{C}_2\text{H}_5)_2]$ 等催化剂进

行阳离子聚合,得到共轭的梯形聚合物,在 $300 \sim 400^{\circ}\text{C}$ 下进行热解得到结构,所得产物的导电率为 10^{-5}S/cm ,低分子量的聚苯乙炔经热解处理可导致降解和交联,因此得到较高的导电率,约 $5 \times 10^{-2}\text{S/cm}$ 。

用途 用于导电材料等。

05104 聚氮化硫 polythiaxyl

结构式 -(SN)_x

性状 聚氮化硫的密度为 2.3g/cm^3 比 S_2N_2 的密度稍大,为单斜晶系, $(\text{SN})_x$ 分子为线型,具有各向异性的特点。

制法 先使 S_4N_2 蒸气,从 200°C 的银毛上通过,然后在 8°C 的指形冷冻器内蒸镀,制得的青铜状结晶,含有 $1.3\% \sim 5.5\%$ 的杂质,聚氮化硫的常温导电率为 $0.01 \sim 1.7 \times 10^3\text{S/cm}$ 。

用途 可制成长纤维、也可制成薄膜、还可将其蒸镀到聚四氟乙烯塑料上,它能在光学、电学上要求各向异性时应用,而且具有较高的导电性。

05105 聚乙炔 (I) polyacetylene (I)

结构式 —CH=CH—CH=CH—_n

性状 聚乙炔经电化掺杂后其导电可由绝缘体 ($\sigma < 10^{-9}\Omega \cdot \text{cm}$) $^{-1}$ 提高到半导体和金属导体 ($\sigma \geq 10^3(\Omega \cdot \text{cm})^{-1}$) 水平,成为导电高分子,称为合成金属。

制法 聚乙炔可通过三个途径制备:

1. 从乙炔单体经催化聚合制备,这是最方便,而有实际意义的途径;

2. 二步法合成,即第一步合成可

溶和可加工的预聚物,再转化为聚乙炔;

3. 从聚氯乙烯脱氯化氢制备,但这样的得到的聚乙炔导电差,合成的聚乙炔所用的催化剂有 Ziegler-Natta 催化剂,有机过渡金属衍生物;过渡金属盐与某些还原剂组成的催化剂。

用途 用作电池和电子设备,如聚乙炔电池、二次光电池等。

05106 聚乙炔 (II) polyacetylene (II)

结构式 -(CH=CH)_n

性状 导电率为 $10^3(\Omega \cdot \text{cm})^{-1}$ 闪亮的光泽,平整柔软,密度为 $0.83 \sim 0.89\text{g/cm}^3$ 。

制法 配方:

硅油	0.5ml
三乙基铝	3.0ml
钛酸丁酯	0.3ml
盐酸甲醇溶液	10%

将硅油注入到用纯的氮气干燥的三口瓶中,在 0.2T 真空下,除去氧气 30min,在弱的氮气流下,依次注入三乙基铝和钛酸丁酯,在 0.4T 真空度下陈化 30min,油浴加热至 $115 \sim 200$,反应 2h,急冷至室温,陈化 30min,抽真空至 0.3T ,把预制的催化剂,涂敷在反应器内壁上室温通入纯的乙炔单体聚合 12h,聚合结束后,用无水甲苯清洗数次,直至溶剂清澈,用醇洗洗一次后,浸入 10% 盐酸甲醇溶液中 12h,用甲醇清洗一次,真空干燥,得到膜具有闪亮金属光泽,平整柔软,平均厚度为 $90\mu\text{m}$,密度为 $0.83 \sim 0.89\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$,把膜

切割成 2.0cm 宽的条保护在氮气气流中，拉伸后，样品用液相法掺杂，掺杂剂为 I_2 和 $FeCl_3$ ，样品浸泡在饱和的 CCl_4 溶液中，浸一段时间后，取出用无水四氯化碳洗涤，真空干燥，得掺杂的 I_2 的 $H[-CH_2-]_x$ ，样品浸泡在饱和的硝基甲烷的 $FeCl_3$ 溶液中，一定时间后，取出用硝基甲烷清洗，真空干燥，得到掺杂的 $FeCl_3 H[-CH_2-]_x$ 。

用途 用于导电材料。

05107 用钍的高络合物合成的聚乙炔 synthesis of polyacetylene by using thorium high complex

结构式 $-(CH=CH)-$

性状 银白色金属光泽聚乙炔薄膜。

制法 在氮气保护与无水状态下把钍络合物、溶剂、三乙基铝， $[Al/Th(mol) = 8 \sim 12]$ ，因催化剂活性大，可不用陈化，可通入纯的乙炔气体，在常温下聚合，通乙炔气体后，溶液先变血红色，逐渐变稠，呈冻胶状凝结成块，通乙炔气 30min，再静置 20h，然后在聚合瓶中加入 1L 醋酸乙酯溶液、洗涤至中性、抽滤、真空干燥、得到银白色金属光泽的聚乙炔薄膜。

用途 用于导电材料、塑料电池、太阳能电池等。

05108 聚对苯乙炔 poly (1,4-phenylene vinylene)

其它名称 PPV

结构式 $-(C_6H_5-CH=CH)-$
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad C_6H_5$

性状 拉伸和未拉伸膜，用 I_2 掺杂后的导电率分别为 3.2 和 $1.3S \cdot cm^{-1}$ ，用三氯化铁掺杂拉伸和未拉伸膜其导电率分别为 4.0 和 $0.310S \cdot cm^{-1}$ 。

制法 苯乙炔在氮气中加热 $150^\circ C$ 聚合 12h 后，所得聚合物在不同温度和 $27.58 \times 10Pa$ 下，加热 6h，温度升高，聚合物变成高度晶态，不配对的电子自旋浓度和电导率随温度而增大，且在 $600^\circ C$ 时，最大值为 $(2.3 \times 10^{20} \text{ 自旋/g})$ ，而在 $700^\circ C$ 以上又突然下降。对苯乙炔的聚合在催化剂存在下，加热 $150 \sim 200^\circ C$ ，在氮气保护，进行聚合反应得到黑棕色的聚苯乙炔如在甲苯，氯苯，烯烃溶液中聚合，其产率为 20%，根据合成时温度不同时的聚苯乙炔为黄黑色的粉末，分子量在 $500 \sim 1000$ 之间。

用途 经掺杂后是一类重要的导电材料，具有良好的非线性光学性质成为光学二极管的新材料。

05109 1,4-二乙炔苯与 1,4-丁炔二醇共聚物 1,4-acetylenylbenzene and 1,4-butyne diol copolymer

结构式 $-(\begin{array}{c} R \\ | \\ C=C \\ | \\ R \end{array})-$

性状 共聚物为褐黑色，不溶不熔。

制法 配方/mol:

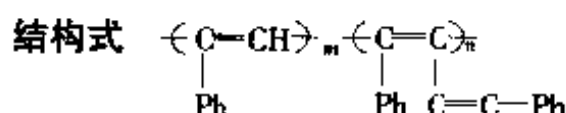
	1/mol	2/mol
1,4-对二乙炔苯	1	1
1,4-丁炔二醇	2	5
苯或乙醇	通量	

催化剂 $(\text{Ph}_3\text{P})_2\text{PdCl}_2$ 微量

按上述配方, 将 1,4-二乙炔苯和 1,4-丁炔二醇投入反应器中, 以苯作为溶剂或者以乙苯作溶剂进行共聚反应, 得到共聚物。

用途 用于导电材料等。

05110 苯乙炔与二苯丁二炔共聚物 phenylacetylene-diphenylbutadiyne copolymer



性状 反-反式结构, 均聚物其分子量为 900, 耐高温。

制法 配方:

催化剂用量为 $(\text{Ph}_3\text{P})_2\text{PdCl}_2$ /

苯乙炔 = 1/100(mol)

二苯丁二炔均聚物 $(\text{Ph}_3\text{P})_2\text{PdCl}_2$ /

二苯丁二炔 = 1/100(mol)

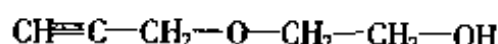
二苯丁二炔/苯乙炔单

体 = 1/2(mol)

按上述配方, 称取催化剂 $(\text{Ph}_3\text{P})_2\text{PdCl}_2$ 和二苯丁二炔, 用移液管吸取苯乙炔, 用油浴加热 40°C , 溶液逐渐变黄色, 由绿变黄到红, 大约 20min 全部变黑褐色, 继续升温至 120°C 保持反应 4h, 冷却至室温后加入苯溶剂, 2h 后, 聚合物全溶, 倒入聚合物溶液, 滴加甲醇, 分子大的先沉淀, 倒出上层溶液, 继续分级, 称取二苯丁二炔, 油浴加热 90°C , 二苯丁二炔开始熔化, 10.5h 温度为 110°C 开始反应, 在 120°C 保持 4h 后, 得淡黄色均聚物二苯丁二炔。

用途 用于耐高温烧蚀材料等。

05111 导电性聚丙炔醇 conductive polypropargylalcohol 结构式



性状 有黑色带金属光泽涂层, 具有良好的热稳定性, 导电率为 $21 \times 10^5 (\Omega \cdot \text{cm})^{-1}$, $0.05 \times 10^5 (\Omega \cdot \text{cm})^{-1}$ 。

制法 配方/mol:

丙炔醇 1

氯化锌 0.1% ~ 0.6%

按上述配方, 把丙炔醇进行重新蒸馏, 收集 $116^\circ\text{C}/6.895 \times 10^3$, 并对它进行干燥, 取丙炔醇 1mol 和催化剂氯化锌 0.1% ~ 0.5% mol 装入预先干燥好的耐压瓶中, 抽真空, 充入氮气, 反复二次, 然后再充入氮气, 后封管, 封管后, 温度升到 $100 \sim 120^\circ\text{C}$, 反应 2h, 开管后加入丙酮, 并将产物粉碎, 以除去未反应单体, 得到黑色至棕红色固体或蜡状物, 添加 8% 质量份的聚氯乙烯, 使聚丙炔醇热稳定性增加, 于室温, 在 2Pa 压力下, 将约 0.25g 粉末冷压成直径为 10mm, 厚度 1 ~ 1.5mm 的圆片。对于液体样品预先做成薄膜, 然后用镀白金无氧钢片作电极, 试样夹在两电极之间, 电极外侧用绝缘体平行固定。

用途 用于新型导电材料等。

05112 聚噻吩 polythiophene

性状 掺杂后导电率为 $10^{-16} \sim 10^2 (\text{S}/\text{cm})$, 聚噻吩是不溶不熔的, 但聚噻吩在掺杂前是较稳定的。

制法 聚噻吩的合成可用化学法和电化学制成; 将噻吩单体与电解质过氯酸四

用甲醇沉淀、洗涤、干燥，把干聚合物压成厚度为 0.5mm 左右的薄片，用水合联胺及二甲基胺混合溶液将聚合物中的杂质去掉，用有机溶剂抽提可溶部分薄膜，用三氯化铁掺杂，聚合物薄膜放入硝基甲烷或乙醇溶剂中浸泡，再用甲醇洗涤、真空干燥、得到掺杂后的聚合物薄膜。用 I_2 掺杂， I_2 蒸气掺杂是把聚合物放在有一定真空度的 I_2 蒸气中，放置数小时，真空干燥。未掺杂导电率为 $10^{-5} \sim 10^3$ ，掺杂导电率为 $10^{-10} S/cm$ 。丁基噻吩的电化学聚合反应在单体，三电极电化学反应池中进行，电化学聚合前，加溶液为 Bu_4NPF_6 的硝基苯溶液。

用途 用作导电材料等。

05116 聚 3-甲氧基-4-甲基噻吩 (I) poly-3-methoxy-4-methylthiophene (I)

性状 黑色光泽的薄膜，导电率为 $165 S/cm$ 。

制法 配方：	质量份
四氟硼酸四乙胺	4.34
3-甲氧基-4-甲基噻吩	2.56
乙腈	200

按上述配方，将四氟硼酸四乙胺、3-甲氧基-4-甲基噻吩以及乙腈加入到带冷却夹套，未隔开的电解槽中，阴极是用长 60mm，宽 55mm 的一块 V2A 钢的金属片组成，阳极是用长 60mm，宽 55mm 的金属片，电解温度为 $20^\circ C$ ，阳极电流为 50mA，电解槽电压达 3~6V，当理论电流量消失一半时，停止电解，将沉积在阳极上的聚合物连续把薄膜用

机械从阳极分离下来，用乙腈和水洗涤、干燥、用乙烷蒸煮、并再次干燥制得 1.02 份带黑色光泽的薄膜，导电率为 $165 S/cm$ 。

用途 用于导电材料等。

05117 聚 3-甲氧基-4-甲基噻吩 (II) poly-3-methoxy-4-methylthiophene (II)

性状 黑色粉末，比电导率为 $0.04 S/cm$ 。

制法 配方 (质量份)：

三氯化铁	3.0
乙腈	100
3-甲氧基-4-甲基噻吩	1.0
甲醇	1000

按上述配方，将 3.0 份无水三氯化铁溶于 100 份乙腈中，在搅拌下加入 1.0 份 3-甲氧基-4-甲基噻吩，于室温下搅拌 6h 后，将悬浮液加到 1000 份甲醇中用 G_3 号孔径玻璃烧结物分离出不熔的聚合物，用乙腈洗涤、干燥制得 1.5 份黑色粉末，比电导率为 $0.04 S/cm$ 。

用途 用于导电材料等。

05118 聚 (3-甲基噻吩) poly (3-methylthiophene)

制法 配方：

单体	$1 mol \cdot dm^{-3}$
TBAP-乙腈溶液	$0.5 mol \cdot dm^{-3}$

制备聚合物在三电极电解池中进行，L-M 电极引出端均接到伏安工作电极，铂片作对极，饱和甘汞电极作参比电极，电聚合在含有 $0.1 mol \cdot dm^{-3}$ 单体、 $0.5 mol \cdot dm^{-3}$ TBAP 的乙腈溶液中 (恒电

流 1.2 ~ 1.5mA) 条件下进行, 停止聚合后, 用万能表测量 L.M 电极间的电阻, 可以证明 L.M 电极间隙已被聚合物覆盖。

用途 用于导电材料等。

05119 聚苯(I) polyphenylene (I)

结构式 $\text{-(C}_6\text{H}_5\text{)}_n$

制法 配方:

二氧六环-乙醇溶液 (3:1)	100ml
二乙炔基苯	12.6g
苯乙炔	30.6g
三乙基磷和溴的混合物	1.6g

在反应器中, 加入 100ml 的二氧六环乙醇 (3:1) 的混合溶剂中, 将 12.6g 二乙炔基苯、30.6g 苯乙炔和 1.6g 三乙基磷和溴的混合物于 75℃ 加热 4h, 便可制得分子量 1000 ~ 7000 的聚苯。

用途 用于导电材料等。

05120 聚苯(II) polyphenylene (II)

结构式 $\text{-(C}_6\text{H}_5\text{)}_n$

性状 聚合物热稳定好, 在 400℃ 空气中稳定, 但加工困难, 需采用粉末冶金, 掺混 AsF_5 后生成共轭结构, 成为导电性物质。

制法 以苯为原料, 在催化剂 AlCl_3 和氧化剂 CuCl_2 存在下, 于 80℃ 进行聚合反应 2h, 反应混合物经过滤后, 用苯洗涤再用稀盐酸和水反复煮沸、洗净、干燥即得不溶不熔的聚苯。

用途 用于导电材料等。

05121 聚苯(III) polyphenylene (III)

结构式 $\text{-(C}_6\text{H}_5\text{)}_n$

性状 具有良好的溶解性, 分子量为 800 ~ 1800。

制法 可用间苯二磺酰氯或对苯二甲醇、对苯二乙炔苯为交联剂, 进一步交联形成不溶不熔的高分子。在搅拌下将适量的间苯二磺酰氯滴入熔融的混合三联苯中, 于 300 ~ 310℃ 反应, 并缓慢地通入氮气, 把生成的 HCl 和 SO_2 气体带走, 得到可溶于氯仿、苯等一般有机溶剂的聚苯撑, 若滴加过量的间苯二磺酰氯, 则进一步反应而生成不溶不熔的聚亚苯基。

用途 用于导电材料等。

05122 聚苯(IV) polyphenylene (IV)

结构式 $\text{-(C}_6\text{H}_5\text{)}_n$

性状 聚合物易加工, 中性聚苯极稳定, 具有良好的氧化势。

制法 单体 1,3-环己烯在三异丁基铝-四氯化钛催化剂存在下, 进行聚合反应, 得到 1,4 结构的聚 1,3-环己烯, 其分子量为 10000。该聚合物在沸腾的二甲苯中用四氯苯醌处理 48h, 脱氢得到聚亚苯基。

用途 用于导电材料等。

05123 支链型聚亚苯基 branched polyphenylene

结构式 $\text{-(C}_6\text{H}_4\text{)}_n$
 R

性状 多孔黑色膜薄，导电率为 8S/cm。

制法 将碳纤维平铺于聚氯乙烯板上两端用塑料胶带固定，在 Teflon 板上，在充满氮气的手套相中进行循环操作，经过 20 次循环操作，可得到厚度为 100~150 μ m 的复合膜，在 60℃ 真空干燥 24h，即为聚吡咯复合膜。

用途 用于可充电电池的正极材料。

05127 聚吡咯-聚氯乙烯复合膜 polypyrrole-polyvinyl chloride composite film

性状 这种复合膜是以具有足够机械强度的高分子为基膜，复合少量的聚吡咯而得到的，半透明性导电膜，1 μ m 左右的导电膜，光透过率为 60%，即可制得表面电阻为 1.7~4.2k Ω 的全导性复合膜。

制法 导电聚吡咯是把吡咯溶胀于涤纶薄膜、丝绸、棉布及塑料棒等物品中，然后浸入三氯化铁催化剂溶液中，则在物体表层形成导电聚吡咯复合膜。将聚乙烯溶解于甲乙酮/四氢呋喃混合溶液中通过溶液蒸发使之在涂有锡锡氧化物的玻璃电极 (5cm²) 上形成 1.2~52 μ m 厚的薄膜，带有薄膜的电极放在含有 1mol/L 吡咯、0.3mol/L 支持电解质 (四乙铵对甲苯磺酸酯) 的乙腈/硝基苯 (4:1) 溶液中，同对向电极 (涂铂钛的筛网) 一起浸渍，在氩气氛中，电极间通以 1.6~5V 的直流电压，吡咯进行聚合，制得的复合膜再用乙腈清除多余的电解质，干燥后即可从电极上揭下。

用途 制作人工神经，可用于抑制血液

凝块的肝素作掺杂剂。

05128 巯基-聚吡咯薄膜 mercapto-polypyrrole film

性状 巯基-聚吡咯薄膜修饰电极，该修饰电极保持了巯基的螯合性并具有良好的稳定性，对水溶液中的金属离子具有很好的吸附作用，其灵敏度与未修饰的玻璃电极相比，测汞离子时电沉积提高了 3 倍，化学吸附提高了近 5 倍。

制法 配方：

吡咯	0.1mol/L
0.01mol/L 巯基乙酸	
0.25mol/L 硫酸溶液	10ml
硝酸钾	0.1mol/L

将含有 0.1mol/L 吡咯、0.01mol/L 巯基乙酸的 0.25mol/L 硫酸溶液 10ml 加入到电解池中，进行循环伏安扫描，薄膜厚度可通过聚合时间而方便的控制，聚合后，将电极取出，用水冲洗，然后在 0.1mol/L 硝酸钾 (pH=2.0) 空白液和汞离子溶液中进行扫描，并与未被修饰电极相比。巯基-聚吡咯薄膜修饰电极的制备可采用两步法和一步法。两步法：即先在玻璃电极表面制得导电聚吡咯薄膜，然后掺杂制备巯基-聚吡咯薄膜电极，当氧化电位大于 0.6V 时，吡咯单体就可以被氧化面引发其聚合反应，随着扫描次数的增加，电流逐渐增大，电极表面的浓度逐渐增加。经一段时间后可得到明显的聚吡咯薄膜。将巯基-聚吡咯薄膜电极放在含有巯基乙酸的溶液中静置一段时间后取出，再在汞溶液中扫描。一步法：即在电解液中同时含有巯基和吡咯单体，在吡咯聚合的

同时巯基也被固定在聚吡咯薄膜里,从而制得相应的具有表面功能的聚合物修饰电极。

用途 用作修饰电极。

05129 电解法合成的聚吡咯 polypyrrole synthesized by electrolytic polymerization

性状

聚吡咯的导电率	聚合时间	导电率
支持电解质	/h	/(S/cm)
HCl	9	9.7
HClO ₄	8.8	4.9~6.5
HAsF ₆	11.6	2.4~2.8
H ₂ SO ₄	4.2	3.5
H ₂ PO ₄	4.1	7~1.9
HF	5.8	0.14~0.16
C ₆ H ₅ P(OH) ₂	8.6	2.7
CH ₃ SO ₃ H	10.0	1.6
C ₁₂ H ₂₅ C ₆ H ₄ SO ₃ H	8.0	29

制法 恒电位电解吡咯水溶液时,聚吡咯膜的电导率随施加的电压变化而变化。电解 0.25mol/L 吡咯的水溶液时,施加电压为 0.6, 0.75, 1.0V (VS.S.C.E) 时,得到膜的电导率分别为 150, 500, 100S/cm。电解吡咯的水溶液, 20℃时得到聚吡咯膜的电导率为 97S/cm, -20℃时膜的电导率为 300 S/cm。一般说来,在低温时能得到高电导率的膜。

聚吡咯的合成是在乙腈 (50ml)、高氯酸银 (0.1mol) 电解液中,以 (Pt/Ag) 作电极,在氧气十分充足的干燥箱中进行的。两极施加 0.7V 电压,通电

30min 后在电极上即可得到 400μg 的聚吡咯。如含水 1% 的乙腈是较好的溶剂,能够制备适当的 AsF₆P-BrC₆H₄SO₃, FeSO₃ 等盐都能作支持电解质。

用途 用于导电电解质,导电膜。

05130 新型导电材料-聚吡咯/聚丙烯酸酯、苯乙烯、丙烯酸 a new type conductive polymeric composite-polypyrrole/poly (butyl acrylate-styrene-acrylic acid)

性状 膜厚度为 0.06mm,复合物的电导率为 220S/m。

制法 1. 共聚物基体的制备配方/g:

丙烯酸丁酯	60.0
苯乙烯	30.0
丙烯酸	8.0
十二烷基苯磺酸	0.3
OP-10	0.4
过硫酸铵	0.6
水	200ml
0.3g 亚硫酸氢钠水溶液	40ml

在带有温度计、搅拌器、回流冷凝器的反应釜中,加入丙烯酸丁酯、苯乙烯、丙烯酸、十二烷基磺酸钠、OP-1、过硫酸铵和水,在室温下搅拌 30min,进行预乳化,然后将其中的 150ml 预乳化液注入加料器,往另一加料器中加入溶有 0.3g NaHSO₃ 的水溶液 40ml,在该反应釜中通入氮气进行保护,在 2h 内分别滴加完预乳化液和 NaHSO₃ 水溶液,加热并搅拌,至 60℃,加完料,继续反应 4h,最后升温至 90℃,反应 40min,冷却至室温,用 ω(NaCl) = 10%

的水溶液破乳，水洗至无 Cl^- ，在 60°C 下真空干燥得聚P(BSA)共聚物。

2. 导电复合膜的制备配方/g:

新型共聚物基体[P(BSA)]	0.9
四氢呋喃	9
原硅酸乙酯(TEOS)	0.1

将新型聚吡咯/聚丙烯酸丁酯、苯乙烯、丙烯酸共聚物和加入四氢呋喃中，加入 0.1g TEOS，回流 1h，冷却至室温后加入无水三氯化铁，搅拌至完全溶解，在玻璃模具中成膜，风干后膜厚约 0.06mm，将膜置于 $-2^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}$ 的 Py 饱和气氛中，让它吸附 Py 蒸气达到预定时间，然后取出，用甲醇洗净膜中的三氯化铁，最后在 50°C 下真空干燥 8h 左右。

用途 用于新型导电材料。

05131 聚苯胺 polyaniline

结构式 $\text{-(C}_6\text{H}_5\text{-NH-C}_6\text{H}_5\text{-NH)}_n\text{-}$

性状 将聚苯胺溶解于甲基吡咯烷酮中，形成的溶液并浇铸在玻璃板、塑料、金属等基质上，在 $60 \sim 80^\circ\text{C}$ ，将溶剂慢慢蒸发干，可得到大面积的支撑薄膜，具有较好的力学和电学性能。拉伸强度，杨氏模量和断裂伸长率分别为 88、1560 和 10%，经盐酸掺杂后，其强度稍有下降，但韧性反而增强，断裂伸长率可达 58%。

制法 聚苯胺及其衍生物可以用化学氧化，缩合聚合，吸附聚合及电化学聚合等方法合成。其中以化学氧化聚合法和电化学聚合法最为重要。化学氧化聚合法系在酸性水溶液中用氧化剂溶液中的氧化剂使苯胺氧化聚合。目前主要采用

过硫酸铵为氧化剂，盐酸为质子酸的体系。质子酸一方面提供反质子所需的 pH 值，另一方面也以掺杂剂的形式进入聚苯胺的骨架使聚苯胺具有一定的导电性。这样制得的聚苯胺为黑绿色粉末其导电率为 $5 \sim 10\text{S/cm}$ 。当用氢氧化钠或氨水处理时即变为蓝黑色。电导率降至 $10 \sim 11\text{S/cm}$ ，成为绝缘体。聚苯胺可用质子酸进行掺杂，可用碱进行反掺杂。掺杂过程中并不伴随有主链上电子的得失。经质子掺杂后，聚苯胺的电导率可达 $5 \sim 10\text{S/cm}$ 。

用途 聚苯胺掺杂后具有导电性，它还具有光电转换性质和非线性光学特性等。

聚苯胺的应用：①一次性导电聚合物电池；②电子器件肖特基二极管；③光学器件和光学开关、光学储存、光学显示器件；④作传感器和探测器；⑤太阳能电池。

05132 聚苯胺及其衍生物（化学氧化聚合） polyaniline deritive chemical oxidetion polymerization

结构式 $\text{-(C}_6\text{H}_5\text{-NH-C}_6\text{H}_5\text{-NH)}_n\text{-}$

性状 导电率为 $10 (\Omega \cdot \text{cm})^{-1}$ 左右，黑绿色，反掺杂呈红色。

制法 配方：

HClO_4	1.0mol/L
苯胺	适量
过硫酸铵	0.5mol
氨水	5%

化学法聚合一般在酸性水溶液中用氧化剂使苯胺氧化聚合。强氧化剂和强

酸等水溶液中苯胺聚合可得到掺杂的黑绿色的本征型聚苯胺。将反掺杂的聚苯胺浸入 0.5 mol 的过硫酸铵溶液或将蒸气掺杂的聚苯胺浸入 5% 的氨水溶液 20min, 便可得到紫黑色的全氧化型聚苯胺。将反掺杂的本征态聚苯胺用强还原剂处理即可得白色的全还原型聚苯胺。将反应瓶抽空充氮处理数次后, 在强烈搅拌下依次将水、酸、苯胺及过硫酸铵加入反应瓶中, 在氮气保护下室温进行反应。反应开始后, 溶液变成绿色、蓝色或黑色。反应结束后, 用布氏漏斗过滤, 将固体用酸洗涤数次, 在水溶液介质中进行的, 苯胺用过硫酸铵氧化得聚苯胺。

将得到的聚苯胺粉末用布氏漏斗抽滤, 并用 0.1mol/L HClO_4 反复洗涤过滤至滤液基本无色, 然后在真空干燥箱中恒温 (80℃) 干燥 48 ~ 60h, 得到黑绿色掺杂态聚苯胺盐。为了得到去掺杂的聚苯胺, 把刚得到的聚苯胺粉末用 0.1mol/L NaOH 溶液掺杂。并用蒸馏水反复洗涤以除去其中的杂质。将干燥好的聚苯胺粉末在研钵中研磨, 经 200mg 标准筛过筛, 最后得到的 200mg 聚苯胺粉末放入磨口瓶贮存, 放在干燥器中备用。用化学合成聚苯胺时, 分别使用不同量的氧化剂和添加不同量的炭黑, 以观察氧化剂和添加剂对聚苯胺化学合成及产物性能的影响。与电化学法方法相比, 化学法制备聚苯胺的历史相对短。它是在适当条件下, 用化学氧化剂使苯胺发生氧化聚合反应而制得聚苯胺。

用途 用于导电材料。

05133 电化学聚合法制备的聚苯胺及其衍生物 polyaniline and its derivative prepared by electrochemical polymerization

结构式 $\text{-(C}_6\text{H}_5\text{-NH-C}_6\text{H}_5\text{-NH)}_n\text{-}$

性状 聚苯胺以苯胺为单体, 用化学氧化剂氧化或电化学的阳极氧化法, 使苯胺发生氧化聚合反应而得到的。但是, 随聚合方法, 反应介质条件的不同, 得到的聚合产物在结构、形态和性能方面有很大差异。苯胺单体只有按“头-尾”联接的方式为主的聚合产物才具有导电性和电化学活性。电化学与化学法相比具有后处理简单、成本低等特点。化学法须加入大量氧化剂, 反应后要用大量水冲洗残液中的氧化剂。电化学法对于聚苯胺的应用开发有重要的意义, 因为聚合过程可直接成型, 而化学法则仅得到粉末样品。

制法 电化学法制备的聚苯胺一般是沉积在电极表面的膜或粉末。影响苯胺电化学聚合的主要因素是电解质溶液的 pH 值和种类。当溶液的 pH 值大于 3 时在铂电极上所得的聚苯胺无电化活性, 因而苯胺的电化学聚合一般在 pH 值小于 3 的水溶液中进行。苯胺在水溶液中, 电化氧化聚合生成聚苯胺。苯胺在碱性溶液中, 电解氧化聚合生成聚苯胺。

电化学的阳极氧化法制备聚苯胺, 是在含有苯胺的电解质溶液中, 选择适当的电化学条件, 使苯胺在阳极上发生氧化聚合反应, 得到粘附于电极表面的薄膜或沉积在电极表面的粉末, 目前使用的量为普遍的是铂电极。反应时可采用

动电位扫描法、恒电位法及恒电流法等。

用电学方法制备聚苯胺产物的结构与性能还依赖于电极材料及表面形态、电位的大小、扫描速率及电流密度等电化学条件。

用途 用于导电材料。

05134 缩聚法合成的聚苯胺 polyaniline synthesized by means of condensation polymerization

结构式 $\text{-(C}_6\text{H}_5\text{-NH-C}_6\text{H}_5\text{-NH)}_n\text{-}$

性状 采用 Schiff 路线合成分子链规整的聚苯胺。掺杂后电导率为 $0.02 \sim 0.025$ (S/cm) 的聚苯胺。比较产物的光学、磁学以及电化学行为、光谱数据等发现, 按此路线合成的聚苯胺与用过硫酸铵和盐酸体系合成的聚苯胺具有相同的性质。

制法 缩聚的方法制备聚苯胺; 它是用对氯苯胺、对溴苯胺、对碘苯胺以及对苯二胺等为原料, 以 Na, K, Cu 等为催化剂, 进行缩聚反应而得到聚苯胺。但是, 对于合成具有导电性和电化学性能的“头-尾”联接的聚苯胺。

用途 用于电池材料。

05135 聚苯胺复合膜 polyaniline composite film

结构式 $\text{-(C}_6\text{H}_5\text{-NH)}_n\text{-}$

性状 聚苯胺-复合膜 (PAN-CSR) 聚合物共混体系的电解值为 2.3% (质量)。

制法 聚苯胺导电剂和樟脑磺酸, 按一定比例混合研磨后溶液在 4/6 的间甲酚和氯仿的混合溶剂中, 母体聚合物分解

为聚苯胺 PA66, PA1010, PA11, PA12 和阳离子改性涤纶, PAN, CSA 和每种母体聚合物, 以不同比例将共混物液在 $10\text{cm} \times 15\text{cm}$ 的玻璃板上, 红外灯干燥、溶剂挥发后, 取下薄膜。

用途 做成导电膜, 做成二次电池。

05136 导电聚苯胺纳米粒子 conducting polyaniline nanoparticles through reverse microemulsion

制法 苯胺聚合配方/g:

盐酸	4.7
苯胺	2.0
乳化剂	12.0
正己醇	8.0
正己烷	6.7
过硫酸铵	1.2 ~ 14.7
水	2.0 ~ 20

在锥形瓶中加入苯胺与盐酸 (浓度 46mol/dm^3) 混合均匀后, 依次加入乳化剂与助乳化剂正己醇的混合液 (质量比 = 3/2) 和正己烷, 充分搅拌, 得到透明微乳液; 向微乳液中滴加过硫酸铵水溶液, 体系颜色很快加深, 逐渐不透明, 并伴有放热, 用冰水浴冷却, 使体系温度为 $5 \sim 10^\circ\text{C}$, 过硫酸铵水溶液加完后, 继续反应一定时间, 用丙酮破乳, 过滤, 水洗至滤液无色, 40°C 真空干燥 48h, 研磨得到墨绿色的盐酸掺杂聚苯胺。

用途 可作为二次电池的电极材料。

05137 聚苯胺自支撑膜 polyaniline self supporting membranes

结构式 $\text{-(C}_6\text{H}_5\text{-NH-C}_6\text{H}_5\text{-NH)}_n\text{-}$

性状 采用溶液浇铸法制备的大面积聚苯胺自支撑膜，具有较好的力学和电化性能。其抗张强度、杨氏模量和断裂伸长率分别为 88MPa, 1560MPa, 10%。经 1mol/L 盐酸掺杂后，其强度稍有下降，但韧性反而增强，断裂伸长率可达 58%。拉伸 39% 左右，电导率从 10^2S/cm 增至 37.0S/cm 。

制法 以 80% 乙酸和 *N*-甲基吡咯烷酮为溶剂，采用溶液浇铸法，分别制备出导电型和本征型聚苯胺自支撑膜，前者的电导率为 $0.5\sim 2\text{S/cm}$ ，后经 1mol/L HCl 掺杂后其电导率可达 $1\sim 2\text{S/cm}$ 。

用途 用于导电材料。

05138 导电聚苯胺自撑膜 conducting polyaniline film

性状 有机磺酸掺杂的聚苯胺膜具有金属光泽及较高的致密性和较好的韧性，该膜导电率达到 19.30S/cm ，与分子尺寸较小的盐酸掺杂的聚苯薄膜的导电率为 12.5S/cm 具有相同的数量级，且有相同环境稳定性好，在空气中放置数月后，导电率基本不变。

制法 1. 聚苯胺的合成：

重铬酸钾	7.2g
苯胺	7.2g

称取 7.2g 的重铬酸钾溶解在水中，再加入一定浓度的盐酸。将苯胺两次减压蒸馏后，按一定比例加入体系中，在室温下搅拌，把重铬酸钾溶液用滴液漏斗加到苯胺溶液中，用反应相同浓度的盐酸减压洗涤至滤液呈无色，产物经真空干燥至恒重，得到掺杂的聚苯胺粉末

经 8% 的氨水处理 16h 后，再经减压抽滤，经真空干燥至恒重，即得到本征态的聚苯胺。

2. 聚苯胺膜的制备：

粉末	1.0g
<i>N</i> -甲基吡咯烷酮	25ml

将本征态聚苯胺分别用氯仿和丙酮抽提至滤液呈无色后干燥。用此粉末 1.0g 与 25ml 的 *N*-甲基吡咯烷酮混合，在室温下搅拌 2h，使其充分溶解；然后离心分离 1h，取离心液，分三次倒入在 $10\text{cm} \times 10\text{cm}$ 的玻璃板上，在红外灯烘烤下，经挥发除去溶剂后，真空干燥 96h 以上，再在蒸馏水中浸泡 24h 后，从玻璃板上剥离，即得到本征态聚苯胺自撑膜 A。

3. 聚苯胺膜的掺杂：将本征聚苯胺膜制成 $1\text{cm} \times 4\text{cm}$ 的长方形，放入一定浓度的掺杂剂水溶液中，在一定的温度和时间进行掺杂，掺杂结束后在真空中 50°C 中干燥数小时，得到掺杂态的聚苯胺膜。

4. 掺杂态聚苯胺膜的去掺杂：把掺杂态的聚苯胺膜在室温下放入 1mol/L 的氨水中 48h 后，在真空中 50°C 下再干燥若干小时，然后考查其去掺杂性。

用途 用于导电聚合物。

05139 酞菁铜磺酸掺杂聚苯胺 polyaniline doped by Cu-sulfophthalocyanine

性状 该聚合物具有优良的溶液解性和成膜能力，导电率可达到 8S/m 。

制法 1. 酞菁铜磺酸的合成：取 10g

直接耐用晒翠蓝 GL 粉末，放入 100ml 的三口瓶中，加入稍过量的浓盐酸，升温至 90℃，搅拌反应 4h，将产物直接蒸馏，将未反应的 HCl 和 H₂O 蒸干，置于真空干燥下层沉淀至恒重，即得到酞菁铜磺酸的深绿色粉末。

2. 本征态聚苯胺的合成：

重铬酸钾	21.6g
水	100ml
苯胺	27ml

称取 21.6g 重铬酸钾，溶解在 100ml 的水中，再称 27ml 纯的苯胺加入到配好的 HCl 溶液中，在室温下进行搅拌，把重铬酸钾溶液用滴液漏斗逐滴加入到苯胺的盐酸溶液中，经 2h 滴加完毕，经 5h 后反应结束，然后，用相同浓度的盐酸减压洗涤至滤液呈无色后，再把产物经真空干燥至恒重，得到掺杂态聚苯胺；将其经 8% 的氨水处理 16h，再减压抽滤，经真空干燥 24h 后至恒重。

3. 酞菁铜磺酸掺杂聚苯胺：

聚苯胺	1g
酞菁铜磺酸	1.2g
水	100ml
ApNO ₃ /HNO ₃	0.01mol/L

称取聚苯胺 1g，再称取酞菁铜磺酸 1.2g，放入 100ml 的三口瓶中，加入 20ml 水，反应 10h，升温至 70℃ 用蒸馏水洗涤，反复多次至洗涤液无色，用 0.01mol/L 的 ApNO₃/HNO₃ 滴加无沉淀后，将产品真空干燥至恒重，得到深蓝色的固体粉末。

用途 应用于光电池元件。

05140 导电性聚酰胺/聚苯胺共混物 electrical conductive polyamide/polyaniline blends

性状 电导率为 1.7% PA/PANI-HCl 在 130℃ 时有良好的热塑性，可制成导电性共混高分子材料。

制法 配方：

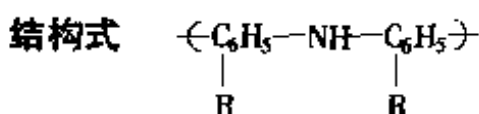
苯胺	2.33g (0.025mol)
盐酸	120g
过硫酸铵	5.7g (0.025mol)

将 2.33g 苯胺溶于 120g 盐酸中，加入一定量的共聚聚酰胺微粒，搅拌 10min，将 5.7g 过硫酸铵溶于 35ml 盐酸中，边搅拌边滴加苯胺溶液中，温度为 20℃，30min 加完，继续搅拌反应 1h 后停止搅拌，过滤，用盐酸洗至滤液为无色滤饼在 60℃ 下真空干燥 48h，得到墨绿色的盐酸掺杂聚苯胺，产物用 5% 氨水中和，得到本征聚苯胺包覆的 PA 微粒。

在钢模中将 PANI-HCl 粉末压制直径为 20mm，厚度为 2~3mm 的圆片后，测定导电率。将圆片放入 130℃ 的烘箱中，保持一定时间后得到聚苯胺共混物。

用途 制备聚苯胺导电膜。

05141 聚 2,5-二甲基苯胺导电聚合物 poly (2,5-dimethylaniline) conductive polymer



性状 能溶于多种有机溶剂-盐酸掺杂的聚 2,5-二甲基苯胺的电导率其平均值

为 $1.2 \times 10^{-2} \text{S/cm}$ 。

制法

氯化铝 1mol/L
2,5-二甲基苯胺 0.1mol/L

在装有用 1mol/L (HCl) 氯化氢配制的 2,5-二甲基苯胺溶液 (浓度为 0.1mol/L) 的容器置于冰浴中, 在搅拌下快滴加入过硫酸铵溶液, 墨绿色的沉淀缓慢生成, 一旦有少量沉淀产生, 则很快生成大量的聚 2,5-二甲基苯胺沉淀, 在室温下搅拌至少 15h, 过滤, 0.5mol/L 盐酸洗涤, 直至滤液无色, 真空干燥 48h, 得蓝绿色的盐酸掺杂的聚 2,5-二甲基苯胺, 沉淀在 1.5mol/L 的氢氧化胺溶液中搅拌 24h 后, 经过滤, 再以乙腈处理以除去低聚物, 在真空下抽去溶剂, 制得本征的聚二甲基苯胺。

用途 主要用于导电材料等。

05142 聚苯胺和聚对苯二甲酰胺对苯二胺导电复合膜 conductive composite film polyaniline and poly (*p*-phenylene therephthalamide

结构式 $\text{-(C}_6\text{H}_5\text{-NH-C}_6\text{H}_5\text{-NH)}_n$
 $\text{-(C}_6\text{H}_2\text{-N=C}_6\text{H}_5\text{=N)}_m$

性状

聚丙烯腈 占20% ~ 25%	液晶态明显 拉伸强度 /(N/Sec)	断裂 伸长 M/%	导电率/ (S/cm)
PPTA	41.2	4.0	10
4/1	—	—	1.3^{10}
3/1	41.5	4.0	2.4^{10}
2/1	44.8	4.0	2.3^{10}

制法 配方:

聚苯胺 1
聚对苯二甲酸 适量
对苯二胺 4
浓硫酸 适量
聚丙烯腈 1

在装有搅拌的三口瓶中加入一定量的浓硫酸及聚苯胺聚对苯二甲酸对苯二胺 (PPTA) (占硫酸总量的 10% ~ 15%), 在搅拌下油浴加热 50 ~ 60℃ 待 PPTA 全部溶解后, 将 PAN 按 PPTA: PAN 为 4:1, 3:1, 2:1 分别加入到反应器中继续搅拌 5h, 取样分析, 观察溶晶相, 再将复合膜的硫酸溶液制成薄膜及淡状物, 使之 1mol/L HCl 溶液中形成及拉伸, 再放入大量稀盐酸中浸泡过夜, 取出后真空干燥。

用途 用于导电薄膜。

05143 可溶性共轭聚席夫碱 soluble conjugated polyschiff bases

结构式 $\text{-(}\underset{\text{R}}{\text{C}}\text{-N-CH}_2\text{-N-}\underset{\text{R}}{\text{C}}\text{=)}_n$

性状 聚席夫碱具有多种特性, 如螯合性、耐热性、液晶性和本征导电性等。共轭聚席夫碱由碘掺杂后导电性可增约 8 个数量级, 达到半导体水平, 并且发现掺杂材料具有良好的稳定性、电化活性及光电导性。但由于共轭性聚席夫碱分子链刚硬, 分子间作用力强。往往得到的聚合物是不溶不熔的, 给聚合物加工及表征带来极大困难。发现带有侧烷基的共轭性聚席夫碱能溶于一般有机溶剂, 带侧基的聚席夫碱溶液聚合物掺杂后, 导电率增加。

制法 1. 单体的合成配方:

金属钠	92g
酯	2mol
浓硫酸	210g
水	350ml
碳酸钠 20%	100ml

在三口瓶中加入粉状金属钠和无水乙醚, 滴加酯, 酯加完后反应 2h, 然后在冰浴下边搅拌边加入浓硫酸和水配成的溶液。滤去析出的碳酸钠, 滤液用碳酸钠水溶液洗涤 2 次, 并以无水碳酸钾干燥 24h。干燥后的溶液经快速蒸馏除去乙醚和乙醇, 残液减压蒸馏得到偶姻。将偶姻及其 3 倍质量的醋酸和 1.2 倍质量的 Bi_2O_3 在 $90 \sim 100^\circ\text{C}$ 下回流搅拌 0.5h, 混合物经过滤后, 以水稀释 2 倍, 并用乙醚或苯萃取。将萃取液减压精馏, 收集二酮馏分。

2. 聚合物的合成配方:

3,4-己二酮	1mol
苯胺	1mol
二甲基亚砷	

聚合反应是在三口瓶中, 以等 mol 原料配比溶于二甲基亚砷中在无氯化锌催化剂下进行, 一般在较低温度下反应一段时间后, 再升温到 115°C 反应 12h, 最后在 165°C 下反应。产物以水沉淀后, 经热水和乙醇分别洗涤 5 次, 真空干燥至恒重。

3. 聚合物的掺杂: 将干燥的聚合物粉末包于滤纸中, 混入碘的饱和溶液中, 一定时间后取出, 以相同溶剂淋洗后、真空抽干、计算出掺杂量。聚合物粉末于 $8.5 \times 10^3 \text{MPa}$ 压力下压成 20mm 厚 1 ~ 2mm 圆片试样, 导电率在 1 ~

10S/cm 间。

用途 用于导电材料。

05144 聚并苯导电高分子材料 polybenzo conductive polymer materials

性状 广义地说来, 聚并苯是由许多苯环结构相互并耦合起来, 而构成的一系列共轭性高分子化合物, 是结构型导电性高分子化合物中一大类, 主要包括聚省、聚省并省、聚萘、聚菲等, 其组成比例, 视制备路线和工艺条件而定。

制法 聚并苯导电高分子材料的合成:

1. 由酚醛树脂合成聚并苯;
2. 由均苯四酸酐合聚并苯;
3. 由 3,4,9,10-萘嵌苯四酸二酐合成;
4. 由聚乙炔合成聚苯; 在聚并苯材料的掺杂过程中, 当用给体掺杂剂钠等掺杂时, 其层间距离会增大, 当用受体掺杂时, 如碘等掺杂时, 其层间距离会减小。同时, 聚苯并材料能进行 p 型掺杂, 又能进行 n 掺杂。在酚醛树脂中加入氯化锌, 裂解后得到了多孔的聚并苯材料。这种材料与未加入氯化锌合成的材料相比, 电导率升高。比表面积增大。

用途 聚并苯二次电池主要用于便携式电话、电子钟表、袖珍铃、计算器、集成电路卡片、磁带录像机、助听器、电动玩具等的电源。还可以作电动汽车、船舶、军工、电子仪表、复印机等用电源。

05145 聚咪唑吡咯酮 polyimideazopyrrolone

其它名称 吡龙

性状 吡龙兼有聚酰胺和聚并咪唑类聚合物的综合性能，而耐热性还要好些。耐辐射性极好，经射线照射 10^8Gy (10^{10}rad)，吡龙性能基本不变。不同结构的吡龙薄膜的拉伸强度为 $102.9 \sim 151.9\text{MPa}$ ， $3\% \sim 7\%$ ，弹性模量 $4.12 \sim 6.86\text{GPa}$ ，体积电阻率 $(3 \sim 5) \times 10^{12}\Omega \cdot \text{cm}$ 。由吡龙聚合物制得的玻璃纤维增强层压制品，室温弯曲 852.6MPa (35°C)， 682.08MPa ；室温弯曲模量 3.43GPa 。吡龙耐化学性不佳，其薄膜在碱液中，立即失去强度，但在 98% 硫酸中失去强度缓慢。

制法 吡龙的制法有三种方法：熔融、固相和溶液缩聚。前两种方法难以制得高分子量聚合物，一般采用溶液缩聚法。溶液缩聚通常分两步进行，首先是二酐和四胺在二甲基甲酰胺或二甲基亚砶多磷酸中于 $35 \sim 40^\circ\text{C}$ 进行缩聚反应，生成高分子量可溶的聚氨基酰胺酸，即 A-A-A 预聚物。可流延成膜，或预聚物经沉析、洗涤、干燥，再于 $225 \sim 325^\circ\text{C}$ 及真空下环化成不溶的薄膜或粉末。

配方：

均苯二甲酸二酐	4.20g
二甲基甲酰胺	65ml
3,3,4,4-二苯醚四胺	4.60g

按上述配方，将均苯四酸二酐投入反应釜中，加入二甲基甲酰胺中进行溶解成为均匀溶液 (I)，将 3,3,4,4-二苯醚四胺溶于二甲基甲酰胺中，构成溶液 (II)，然后将 (I) 和 (II) 混合，

搅拌均匀。反应液逐渐增稠，在 15.20s 内升温至 40°C ，继续搅拌 $5 \sim 10\text{min}$ 后，将 0.30g PMDA 溶于 15ml DMF 中，缓慢滴入搅拌聚合物溶液中，直到一定粘度，得到 A-A-A 预聚物，再用丙酮沉淀，经过滤浓缩，用丙酮洗涤室温下真空干燥，把 A-A-A 预聚物浇铸在平板玻璃上，在空气或氮气下加热 125°C ， 1h ，去掉溶剂变成琥珀色的 A-A-A 薄膜，很容易从玻璃板上剥离下来，再加热使该薄膜进一步脱水环化缩聚，在 225°C 加热 1h ，使该膜变成红色，再 325°C 加热 1h ，则薄膜透光时呈棕红色，而反光时呈黑色转变吡龙薄膜。

第二种做法是 PMDA 通过玻璃纤维布升华器在 200°C 0.05Pa 下升华，得到熔点为 $286 \sim 287^\circ\text{C}$ 的无色升华物。把 3,3,4,4-四氨基联苯投到 2:1 的水和乙腈混合溶剂中，经木炭处理后进行再结晶，真空干燥 2 天后，得到熔点为 176°C 的淡褐色粉末。

把 95ml PMDA 在 DMF 溶解成溶液加入在氮气保护下预热 60°C 100ml 的 3,3,4,4-四氨基联苯溶于 DMF 的溶液中，(8.55g 溶于 100ml 中) 两者混合搅拌 30min 后，然后把剩下的 5ml PMDA 溶于 DMF 的溶液加入其中，搅拌下，加热 60°C 反应 1h ，然后把粘稠的聚合物用离心机分离，浮在表面上的溶液被析出，并存在氮气下的冰箱中。

由二苯甲酮四酸酐和 3,3,4,4-联苯四胺反应生成阶梯形吡龙；由均苯四甲酸酐和均苯四胺反应生成梯形吡龙。

熔融缩聚：将 PMDA 和均苯四胺的混合物在氮气存在下于 $300 \sim 330^\circ\text{C}$ 加热

PBI 玻璃布层压板耐高温性能极好, 长期耐温可达 427°C 。PBI 水解稳定性相当高, 在 95% 硫酸内于 160°C 经 5h, 聚合物粘度无变化, 在 70% 硫酸或 25% 氢氧化钾溶液中加热回流 10h, 聚合物粘度也无变化。它可溶于浓硫酸、二甲基甲酰胺、二甲基亚砷、*N*-甲基吡咯烷酮和六甲基磷酰胺等。

制法 聚苯并咪唑的制备一般有三种方法:

1. 高温溶液缩聚法: 将 3,3',4,4'-四氨基联苯胺盐酸盐与间苯二甲酸二苯酯。在高沸点溶剂和多磷酸存在下, 于 200°C 反应数小时, 用水沉淀聚合物, 洗涤、干燥得预聚物。然后在 $250 \sim 300^{\circ}\text{C}$ 高温脱水环化得聚苯并咪唑。该法易制得高分子量产品。

2. 低温溶液缩聚法: 将 3,3',4,4'-四氨基联苯与间苯二甲酰氧在二甲基乙酰胺等强极性溶剂中, 以吡啶为酸吸收剂, 于低温 (0°C 以下) 进行缩聚制得预聚物, 加入沉淀剂, 分离、洗涤、干燥预聚物, 再于 $250 \sim 300^{\circ}\text{C}$ 高温脱水环化制得聚苯并咪唑。

3. 熔融缩聚法: 将 3,3',4,4'-四氨基联苯和间苯二甲酸二苯酯加入反应釜中, 在氮气保护下, 于 260°C 反应 1~2h, 脱苯酚生成聚氨基酰胺预聚物, 经粉碎, 再于 $385 \sim 400^{\circ}\text{C}$ 高真空脱水环化 3~4h, 可制得聚苯并咪唑。

用途 聚苯并咪唑可制成各种用品如玻璃布层压板、模塑料薄膜、胶粘剂、绝缘漆、泡沫塑料及纤维等。层压板可用于飞机和航天的雷达天线罩、印刷线路板等。还用于绝缘材料、隔离层、耐辐

射材料等。

05148 电解法合成的聚苯 polyphenylene synthesized by electrolytic polymerization

性状 在 $\text{PHNO-CuCl}_2/\text{LiAsF}_6$ 电解液中, 用 $\text{In}/\text{SnO}_2\text{-Ni}$ 作电极, 氧化聚合出导电性为 $100\text{S}/\text{cm}$, 且柔软的聚苯。

制法 柔软的聚苯膜能在 $\text{BF}_3 \cdot \text{Et}_2\text{O}$ 电解液中电解合成, 使用的电解液一般为 1.0mol 硫酸和 0.5mol 硫酸钠, 扫描电压为 $-0.2 \sim 0.8\text{V}$ 开始裸露的 Pt 片上生成聚苯胺, 需要有足够的电压, 如 0.7V , 当聚苯胺全部覆盖电极后, 反应可以在膜的自身催化下继续进行, 从而电压可以减少。

用途 用于导电材料。

第二节 导电塑料

导电塑料有本征导电塑料和普通高分子添加导电填料组成。金属纤维系导电塑料是把金属纤维填料加入聚合物中进行混炼均匀, 使其具有导电性, 体积电阻率一般在 $10^{-3} \sim 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ 可作为导电塑料。

05201 导电塑料 conductive plastics

性状 聚苯硫醚类是一种高温导电塑料, 这种导电塑料有以下特点: 电阻值低, 具有较宽的电阻率最低可达 $2.6 \times 10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$, 强度高, 耐高温, 具有较小的电阻温度系数, 相对密度小, 耐腐蚀, 复合工艺简单。

制法 一般说来,生产导电塑料的方法主要有掺合法、电镀法和涂布法,其中电镀法和涂布法都是在普通塑料表面上制得导电膜的方法,电镀法在导电性ABC生产中占有重要地位,即导电塑料生产中加入导电剂;占绝对优势的仍然是掺合法,即在普通树脂中加入导电填料及其它添加剂,经混炼而成的复合物,再通过各种成型方法,制得导电塑料。生产中注意的几点。

1. 混炼时间:导电塑料用的填料为炭黑、金属、碳纤维等混炼过程中,开始阶段电导率随混炼时间的延长而增大,而当超过一定的时间后,则因已形成的导电通路被破坏或导电纤维被折断而造成电导率反而下降。

2. 物料易吸潮、成型时流动性差。

3. 金属的氧化,采用铜和镍之类的金属为填料时,高温下停留时间会带来金属的氧化。

配方(质量份):

聚丙烯	100
锡 60% 和 锌 40% 合金	35 ~ 65

按上述配方,把 60% 锡和 40% 锌组成的合金,在 250℃ 下,在聚丙烯中掺合上述合金 35 ~ 65 份制得导电树脂。

用途 用于电磁屏蔽的仪器外壳,酚醛树脂导电塑料用作消除,防止静电,屏蔽电,作电阻加热元件,及电镀金属的底材、医用仪表的元件等。

05202 聚乙烯导电塑料 polyethylene conductive plastics

性状 填充金属粉末的聚合物能获得优良的导电性。

制法 聚合物以聚苯乙烯、尼龙 66、有机硅、聚碳酸酯、聚苯硫醚等热塑性树脂和环氧树脂、酚醛树脂、聚酯树脂等热固性树脂。金属粉末包括铁粉、镍粉、合金粉末、低碳钢粉和铝粉、非铁系粉末、超级合金粉末等金属粉末还可以与导电纤维相结合形成网状结构,由于炭黑为硬性材料,随着炭黑添加量的增加,聚乙烯树脂的拉伸强度和硬度增加,冲击强度降低,含镍粉和云母粉的导电塑料是用化学镀镍法把镍粉包覆在云母粒子表面,然后把该种填料和一定量的聚氯乙烯树脂在 130℃ 下用双辊机混合,制成板材。

用途 高密度聚乙烯掺炭黑,这类导电塑料主要用作防静电、电磁屏蔽材料。

05203 聚烯烃导电塑料 polyolefine conductive plastics

性状 生产导电塑料的树脂有聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、EVA、ABS 等。为了解决聚烯烃本身分子的结晶性所带来制品强度的方向性,适当加入与聚烯烃混性好的橡胶类共聚物,如乙丙橡胶、丁基橡胶等,以氧化锡微粉为填料所制得的导电塑料,具有分散性好、耐热、透明、电阻值不随温度变化的特点,所以可作透明性导电塑料,它具有相对密度小、导电性好、耐化学性好、耐沸水、耐热,成型加工性能及二次加工性好。

制法 生产聚烯烃 ABS 导电塑料的方法有两种;一种是电镀法;另一种是掺合法,即在 ABS 树脂中加入金属纤维之类的填料,经成型面得的 ABS 导电塑料制品。

用量和树脂的种类有关。

3. 炭系导电填料与聚合物的复合：炭系填料充聚合物的最终产品主要有导电塑料、导电橡胶和导电胶粘剂不同的产品的复合方式也不同。

① 炭黑与树脂的混炼。炭黑填充导电混合粒料的制备是通过混炼机完成的。混炼时使用的设备一般为双辊塑炼机、密炼机和高填充螺旋挤出机，由于在混炼过程中会产生不同程度的剪切，从而对炭黑的组织结构造成破坏，导致复合材料的导电性能降低，因此，必须在最适当的温度条件下，控制一定的混炼时间，完成混炼操作，不同类型的炭黑对混炼时间的敏感程度有所不同，像乙炔炭黑，因而导电性依赖于组织结构，对混炼时间非常敏感，随着混炼时间的增加，炭黑的组织结构一旦遭到破坏，电阻值会明显增加。

② 炭黑填充橡胶的加工。在加入填充剂之前先混炼橡胶，随调正至适当的可塑度以适应后续工程的需要，然后，采用密炼机或螺旋挤出机等设备将填充剂分散在橡胶中，硫化有利于导电性，而炭黑的品种，硫化后的体积电阻率比未硫化时要降低 $\frac{1}{10} \sim \frac{1}{100}$ 。

用途 可以消除静电、防止静电，还可以作为面状发热体电磁波屏蔽以至高导体、电极材料，其特点是制成品的的外观只能是黑色。

05207 填充导电纤维的导电塑料
conductive plastics of packing conductive fiber

性状 用金属纤维填充的导电塑料具有

良好的导电性，电磁屏蔽效率高，综合性好，是一种很有发展前途的导电材料。碳纤维是一种高强度、高模量材料，它具有良好的导电性，用它增强的热塑性树脂复合材料也具有导电性。

制法 当碳纤维的含量为 20% ~ 30% 时，该复合材料的体积电阻率为 $10\Omega \cdot \text{cm}$ ，具备实用的屏蔽效果，在碳纤维表面电镀金属，金属主要指纯镍和纯铜，其特点是镀层均匀而牢固，与树脂有良好的粘接性，镀金属的碳纤维导电性能可提高 50 ~ 100 倍，由于碳纤维价格高，它与尼龙、聚乙烯、聚丙烯、聚甲醛等热塑性树脂制成的复合导电塑料及抗电磁的屏蔽材料性能优异，将石墨层与金属盐互相交替而制成的一种混合碳纤维，其导电性高于镍 6 倍，用它可制造电动机线圈，电子计算机防护电磁辐射用的外壳覆盖层以及电力设备的设施的高压线等，CE-20 是 20% 导电碳纤维填充的共聚甲醛，甚至电性能良好、机械强度高、耐磨性好，在要求抗静电，导电性且强度要求高的场合得到了应用。把 45% 镀镍的云母纤维加入到聚丙烯树脂中，制成导电性的复合材料，该材料能提供 40dB 的信号衰减，并在通用的设备上易于成型，其屏蔽功能可长期起作用、不剥落、不破碎，该复合材料表面电阻低，适用于保护微电机线路，防止静电作用。

配方：

聚碳酸酯	100%
碳纤维	7% ~ 15%

以聚碳酸酯为原材料加入碳纤维分别是 7%，10%，15% 碳纤维，它们易

加工,与镍-聚丙烯酸涂料、电镀、真空镀金属、锌电喷涂等工艺相比,该复合材料的工艺更经济,而屏蔽效果好。

用途 这类导电塑料可制作防静电容器、防静电工作台、防静电工具、平面发热体、电极电波板或壳体、电镀用材料、电子计算机用键盘等广泛的领域。

05208 防射线通用导电塑料

radiation resistance common conductive plastics

性状 导电塑料防射线性能,通常在高分子合成物中加入填充剂,填充剂多选择化学稳定高、耐热性好、耐潮湿性好、导热性好的,且密度大的和能改变导电塑料的元器件制品性能的无机矿物,防射线成分和导电成分分别在树脂中形成屏蔽、导电相、从而使导电聚合物具有防射线性能和高阻导电性能以及耐磨性能。

制法 防射线导电塑料主要制法是在甲基丙烯酸树脂中加入甲基丙烯酸铅盐和其它有机酸铅盐,并在板材中间埋放镀金属的合成纤维网,铅盐能屏蔽射线,镀金属合成纤维网既能屏蔽电磁波又能让光线通过,具有良好的透明性,该材料通常采用浇铸聚合方法制得,具体做法是:

1. 铸模制备:防电磁波、防射线有机玻璃板材,铸模是由两张平板玻璃(400mm×400mm)和聚氯乙烯密封软垫制成。同时将 200mg 的镀铜聚酯合成纤维网,用螺旋夹子固定在铸模中间,合成纤维网均匀张开,调节螺旋使网与玻璃板的间距为 3mm。

2. 浆液制备及聚合配方:

双(甲基丙烯酸多缩乙二醇)

($n=14$) 20% 质量

双(甲基丙烯酸多缩新戊二醇酯)

($n=14$) 15% 质量

甲基丙烯酸铅 35% 质量

辛酸铅 30% 质量

2-(2-羟基-5-甲基苯基)苯并三唑

0.1% 质量

将上述各单体与添加剂一起混合均匀后,在 70℃ 加热搅拌 10min、制成均一溶液。然后冷却至 40℃,再加入 0.1% 质量叔丁基过氧化苯甲酸酯制得浇铸聚合用的浆液,接着浇铸注入模子中,于 80℃ 聚合 3h,再升温至 120℃,继续聚合 2h,最后制得含铅 30% 质量的透明板材。

用途 该板材具有优良的防电磁波、防射线功能、同时机械强度高,耐擦伤,耐热性能好。

05209 屏蔽电磁波塑料

shielding calutron wave plastics

制法

配方:	1	2	3
尼龙	66%~70%	60%	60%
镀镍碳纤维	30%		
碳纤维		40%	
铝粉			40%

按上述配方,把镀镍碳纤维加入尼龙 66 中进行混合,使其混合均匀,制得屏蔽导电塑料,其余以此类推。结果加入 30% NPCF 填充热稳定好,耐温到 315℃,加入 40% 的 CF 增强丁复合材料的尺寸稳定性,加入 40% CF 增强 PPS 复合材料的弯曲模量为 27.53 MPa。

电磁屏蔽复合材料的性能

性 状	尼龙 66			聚碳酸酯		
	30% NPCF	40% CF	40% AIP	25% NPCF	40% CF	40% AIP
相对密度	1.38	1.34	1.48	1.40	1.38	1.54
模压收缩率/%	0.20	0.20	0.40	0.15	0.10	0.25
拉伸强度/MPa	127.5	275.8	65.5	103.4	179.3	44.1
伸长率/%	3	3.4	2	3.4	3.4	2
弯曲弹性模量/MPa	965	0 2344	0 8275	7584	1.5860	6550
缺口冲击强度/(J/m)	53.4	85.4	53.4	80.1	96.1	69.4
热变形温度/℃	257	260	246	149	149	143
表面电阻率/ Ω	10	10	10	10	10	10
体积电阻率/($\Omega \cdot \text{cm}$)	10	10	10	10	10	10
屏蔽效应/dB	50 ~ 60	40	35 ~ 40	40 ~ 50	40	35 ~ 40

用途 屏蔽电子产品所产生的电磁波。

05210 金属箔屏蔽塑料 metal-foil shielding plastics

性状 金属箔屏蔽材料按其功能、形态可分为主动屏蔽材料和被动屏蔽材料两种。主动屏蔽材料用以防止电子设备产生的电磁波往外放射。

制法 用金属箔层压品制作屏蔽材料时,可获得比其它任何一种屏蔽材料都要高的屏蔽效果,根据金属箔对磁有无感应这一特性,可分为非磁性金属箔层压品和磁性金属箔层压品两种。非磁性金属箔层压品是由塑料与铝、铜、不锈钢箔构成,屏蔽电场的效果优良,但对磁场无屏蔽效果,铝箔因表面容易氧化,屏蔽效果较差,磁性金属箔层压品由塑料与硅钢、碳钢、不锈钢、纯铁、强磁性铁镍合金箔构成,具有屏蔽磁场的效果,以纯铁最为合适。

用途 磁波的屏蔽用材料,如信息记录

体(盒式磁带、现金卡、电话卡、信用卡)的袋、壳、箱体或集成电路、安装印刷线路板以及搬运保护信息记录体的壳体或箱体等。

05211 ABS/Cu-Ni 电磁屏蔽复合材料 ABS/Cu-Ni electromagnetic shielding composites

性状 膜厚 $0.05 \sim 0.08 \mu\text{m}$,耐腐耐磨、镀铜电阻率为 $4.5 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$,镀镍层电阻率为 $9.8 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$,镀层结合牢固,屏蔽效果好。

制法 电镀基材选用 ABS 板材,厚度为 $1 \sim 3 \text{mm}$ 。

工艺过程:

先除去内应力,再化学除油→粗化→敏化与活化→解胶→化学镀铜→电镀加厚铜→电镀镍。

首先将镀件置于烘箱内加热以除去应力,然后通过碱性除去油波进行化学除油,用重铬酸钾溶液进行粗化,然后

用胶体钯溶液进行活化与敏化,再采用盐酸水溶液进行解胶,之后将试件用碱性镀液进行化学镀铜,使其表面金属化,然后用硫酸盐电镀液加厚铜镀层,进行水洗。

用途 用于电子仪器产品、电子计算机、通讯设备、医器医疗仪器的屏蔽。

05212 防静电复合材料 anti-static composite materials

性状 抗静电剂填加聚合物的优点是:

1. 添加少量抗静电剂即可在表面显示出抗静电效果,故树脂原有的力学性能损失较小;

2. 复合工艺简单易行,可以随其它助剂一起加入到聚合物中,不需增加辅助设备;

3. 不会改变材料原有的颜色。

其缺点是:表面电阻率只限于 $10^6 \sim 10^{10} \Omega$ 且耐久性比后述导电聚合物差。

性 能	尼龙 66		聚碳酸酯		聚苯硫醚		聚醚醚铜	
	CP	CP/GF	CP	CP/GF	15% CP	30% CP	15% CP	30% CP
相对密度	1.18	1.3	1.28	1.39	1.39	1.45	1.36	1.39
模压收缩率/%	1.1	0.7	0.4	0.2	0.4	0.1	0.2	0.1
拉伸强度/MPa	48.3	82.7	64.8	72.4	124	186	134	2131.7
伸长率/%	14.0	4.0	5.5	4.0	2.0	2.8	3.0	2.5
弯曲弹性模量/MPa	2344	6516	3101	5516	13790	21375	103	40
缺口冲击强度/(J/mL)	33	74.7	26.7	53.4	48	58	48	64
热变形温度/℃	102	252	132	146	257	263	315	321
表面电阻率/ Ω	10	10	10	10	10	10	10	10
体积电阻率/($\Omega \cdot \text{cm}$)	10	10	10	10	10	10	10	10

制法 抗静电剂的用量直接关系到成型的抗静电性能,一般为0.1%~4%,抗静电的混入方法与其它助剂混入的方法相同,主要视聚合物本身的形态而定,当聚合物是粉状或糊状时,可采用一般通用方法,但要注意加料顺序,长期混炼时温度的影响及不同阶段加入时对后续工艺的影响,10%碳纤维填充尼龙66复合材料却对二次加工十分敏感,表面电阻率比再生前足足升高了两个数量级,而碳纤维含量为30%的复合材料由于碳纤维的含量高,部分的长径比改变不会影响导电性能,但会引起弯曲弹

性模量及冲击强度的降低。

用途 用于防静电材料。

05213 抗静电浇铸尼龙 anti-static casting nylon

性状 浇铸尼龙与普通尼龙电阻率相比较:

名称	体积电阻率
MCZ 抗静电尼龙	$6 \times 10^8 / (\Omega \cdot \text{cm})$
普通 MC 尼龙	$3 \times 10^{15} / (\Omega \cdot \text{cm})$

表面电阻率为 $10^5 \sim 10^{10} \Omega$ 或体积电阻率为 $10^6 \sim 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 或静电半衰期小于2s,即达到要求,耐洗涤抗静电性保

持实验：试样在水中煮沸 3min 后，置于 90~100℃烘箱内干燥 8h，冷却后室温测试，电阻率增高，抗静电性下降，放置一周后测试，电阻率则基本上恢复到原来的水平。表明 MCZ 尼龙具有一定的耐洗涤性，可用于耐久性抗静电材料。

制法 用抗静电性油剂对其表面进行浸渍、涂敷，后者是在聚合前将抗静电剂混溶于单体中或与树脂一起共混。

配方（质量份）：

ε-己内酰胺	100
磺酸盐	1~4
催化剂	0.1~0.3
助催化剂（NaOH）	14~16 滴
助溶剂	0~10

磺酸盐抗静电剂为固体粉末状，使用前应充分干燥处理，磨细加工，以便于在 ε-己内酰胺溶液中溶解，或选用适当的增溶剂（如乙醇），将磺酸盐溶解成溶液后待用，首先将 ε-己内酰胺投入三口瓶中加热熔化、抽真空脱水、加入抗静电剂、充分搅拌后加入催化剂 NaOH；抽真空（真空度为 0.1MPa）同时升温至 130~140℃，在此温度下，反应 20min 以上，折去瓶口装置，滴入数滴助催化剂，摇均匀后迅速浇入在 170~180℃的模腔，聚合 10~30min，即可固化成型，然后脱模。

配方 2（质量份）：

ε-己内酰胺	90
氢氧化钠	0.12~0.20
列克纳胶（20%）	4.2~5.0ml
抗静电剂	2.0

将 ε-己内酰胺单体和抗静电剂、辅

助剂加入反应瓶中，加热至 110℃左右，物料完全熔融，开启真空系统，真空回流 15min，加入计量好的催化剂氢氧化钠，再真空回流 15min，然后解除真空，立即加入计量好的助催化剂列克纳胶，迅速摇匀，浇铸到预热至 175℃的钢质模具中，3~5min 后聚合反应完毕，10min 后脱模。

抗静电尼龙塑料，主要有两种抗静电改性方法：表面涂敷法和内部添加法。

用途 用在易产生静电的地方及抗静电材料。

05214 抗静电聚醋酸乙烯酯醇溶树脂 antistatic polyvinylacetate alcohol-soluble resin

性状

外观	灰黑色粘性液体
粘度/(mPa·s)	560~600
电阻值/Ω	10 ¹⁰
剪切力/Pa	≥80
拉力/Pa	≥24.5
剥离力/Pa	≥2

粘接力强、固化速度快、耐胺、碱水

制法 配方/kg：

石墨粉	540
乙炔黑	30
镁粉	15
聚醋酸乙烯酯	630
乙醇（98%）	90
甲醇	11

在带有强搅拌装置的反应器中，加入石墨粉、乙炔黑、镁粉、在室温下强力搅拌 5min，然后加入聚醋酸乙烯酯，

在常温强力搅拌条件下,强力搅拌 10min 最后向反应器中加入 98% 乙醇,在常温条件下,搅拌 30min,使其充分混合均匀,即得粘度为 5600mPa·s 的灰黑色粘性液体或者在反应器中加入石墨粉、乙炔黑、镁粉在常温下强力搅拌 5min,然后加入聚醋酸乙烯醇溶液,在常温下搅拌 10min,然后加入甲醇,在常温下搅拌 30min,使其混合均匀,可得到 100 初始粘度 5300mPa·s 的灰黑色粘性液体。

用途 主要用于水泥地板、木结构地板直接粘结 PVC 抗静电塑料地板。

05215 抗静电改性脲醛树脂 antistatic modified ureaformaldehyde resins

性状 导电性能好、固化时间较快、粘接力强、固化后不溶不熔、抗油、抗酸、阻燃。

外观	黑色粘稠液体
粘度/(mPa·s)	4800 ~ 5000
pH 值	7 ~ 8
电阻值/ Ω	$10^{10} \sim 0$
剪切力/MPa	80
拉力/MPa	19
剥离力/MPa	≥ 2

制法

配方:	1 质量份	2(kg)
改性脲醛树脂	55 ~ 65	825
石墨粉	33 ~ 38	495
乙炔黑	3	45
镁粉	2	30

在不锈钢反应釜中,加入改性脲醛树脂及石墨粉,在常温下搅拌 10min,加

入乙炔黑粉和镁粉,常温下强力搅拌 40min,即制得 100kg 粘度 4900mPa·s 的黑色粘性液体。

用途 用于木质表面粘接三聚氰胺等贴面。

05216 抗静电氯丁胶 antistatic polychloroprene rubber

性状 导电性好、胶体柔、初始强度高、粘结力强、耐老化、耐化学药品。

外观	淡黑色胶液
电导值/($\Omega \cdot \text{cm}$) ⁻¹	10 ~ 0
粘度/(mPa·s)	3000 ~ 3500
剪切力/MPa	3.7
拉力/MPa	≥ 1
剥离力/MPa	≥ 2

制法

配方:	1(质量份)	2/kg
氯丁胶	55 ~ 60	825
石墨粉	30	405
120* 汽油	2	30
乙炔黑	3	45
镁粉	2	30

在反应釜中,加入氯丁胶和 120* 汽油,在常温下强力搅拌 15min,然后加入石墨粉、乙炔黑、镁粉,在常温下搅拌 40min 混合均匀制成 1500kg 粘度为 3000mPa·s 的淡黑色胶液。

用途 主要用于铝、钢等金属光洁表面上进行各种贴面的粘结,还可以粘玻璃、木材等。

05217 抗静电壁纸胶 antistatic hanging paper adhesive

性状 导电性好、粘结力强、耐酸、耐碱。

外观 黑色粘稠液体

粘度/(mPa·s) 1200~1800

电导性/($\Omega \cdot \text{cm}$)⁻¹ 10

pH 值 6~7

剪切力/MPa 1.9

拉力/MPa 1.2

制法

配方:	(1)(2)质量份	(kg)
石墨粉	34	510
乙炔黑	1	15
聚乙烯醇缩甲醛	42~50	630
醋酸乙烯酯乳液	7~15	109
水	10	150

在不锈钢反应釜中,加入聚乙烯醇缩甲醛、醋酸乙烯酯乳液,在室温下搅拌 5min,然后加入水,继续搅拌 10min,再加入石墨粉、乙炔粉、继续在常温下搅拌 50min 得 150kg,粘度为 1200mPa·s 的黑色粘稠液体。

用途 主要用于粘结壁纸、并可贴木材、纸张等。

05218 抗静电的刚性聚烯烃材料

antistatic polyolefine materials

性状 厚度为 100 μm 的膨胀薄,该膜三天后的表面电阻为 $10^{12}\Omega$,用棉布摩擦无起电现象。

制法 配方:

低密度聚乙烯 85

乙烯-甲基丙烯酸共聚物钾低聚物 15

把上述组分加入反应器中,进行共

聚后模塑制成 100 μm 厚的膨胀薄膜。

用途 该材料可用于制薄膜、管材、中空容器、注射模型等。

05219 抗静电聚苯乙烯材料

antistatic polystyrene foam plastics

性状 表面电阻为 $5 \times 10^{10}\Omega$ 。

制法 抗静电可发性聚苯乙烯粒子是通过在可发性聚苯乙烯粒子上涂覆由 SiO_2 10%~80% 偶联剂和冷却加速剂组成的混合物,而得到的。

配方(质量份):

$(\text{HOCH}_2\text{CH}_2)_2\text{N}(\text{CH}_3)\text{C}_8\text{H}_{17}^+\text{CH}_3\text{C}_8\text{H}_4\text{SO}_3$	275
聚乙烯丙酸酯	100
淀粉二氧化硅	150
三硬脂酸酰柠檬酸酯	75
荧光增白剂	0.3

将可发性聚苯乙烯粒子与 2% 的以上混合物混合,得到的聚苯乙烯颗粒流动时间为 17.6s/kg,最小模塑时间为 87s,发泡后的泡沫塑料表面电阻率为 $9 \times 10^9\Omega$,密度为 $20\text{kg}/\text{m}^3$,若上述涂覆混合物中不用二氧化硅,则粒子不能流动,模塑时间为 58s,表面电阻率为 $5 \times 10^{10}\Omega$ 。

用途 用于抗静电材料等。

05220 防静电涂料 antistatic

coatings

性状 该涂料的干膜表面电阻随着导电性氧化锌与展色剂的比例不同而异,比例 7:3 时表面电阻为 $7.5 \times 10^5\Omega$,该膜厚度均为 20 μm 。

05223 丙烯酸树脂导电涂料

acrylic acid resin conduction coating

性状 此种涂料的漆膜体积电阻 ($\Omega \cdot \text{cm}$) 的变化, I 组初期: 2×10^{-3} , 100°C , 10h 后 2×10^{-3} , 100°C , 100h 后为 4×10^{-3} , 100°C , 300h 后为 5×10^{-3} , 100°C , 500h 后为 9×10^{-3} 。

II 组初期: 1×10^{-3} , $100^\circ\text{C} \times 10\text{h}$ 后为 1×10^{-3} , $100^\circ\text{C} \times 100\text{h}$ 后为 2×10^{-3} , $100^\circ\text{C} \times 300\text{h}$ 后为 2×10^{-3} , $100^\circ\text{C} \times 500\text{h}$ 后为 3×10^{-3} 。

制法

配方 (质量份):	I	II
电解铜粉	80	80
丙烯酸树脂	20	20
苯磷酸	0.5	3.0

按上述配方量在一台混合机中加入电解铜粉、丙烯酸树脂和苯磷酸后, 充分混合即得导电性涂料。

用途 用于电磁波保护罩。

第三节 导电薄膜

05301 导电薄膜 conductive film

性状 导电性薄膜具有透明性、质量轻、易加工等优点。

制法 导电薄膜: 一般在普通塑料薄膜上形成导电层的复合材料, 既有单一导电薄膜, 亦有复合型导电薄膜, 如金属与金属氧化物结合的多层薄膜, 作为导电性薄的底材有聚酯、聚碳酸酯、聚丙烯、聚苯乙烯、尼龙、聚酰亚胺、聚氯乙烯、聚乙烯等。

导电薄膜的生产: 除采用通用的压

延法外, 主要采用在塑料薄膜表面上形成导电层的方法, 如真空镀膜法 (真空蒸发、离子喷涂)、电镀法、热分解法、涂布法等。

用途 可作为电气零件、电子照相、电路材料、显示材料、防静电材料、热线反射、电磁屏蔽、光记录和磁记录材料、面发热体、窗玻璃等。

05302 镀金属膜的导电塑料薄膜 electrodeposited metal film conductive plastic film

性状 导电塑料薄膜具有透明性、耐冲击、加工性能好等优点。

制法 镀金属薄膜使塑料薄膜具有应用广泛, 使塑料薄膜表面形成导电膜的方法很多, 其中真空电镀成膜法可分三种: 真空蒸镀、离子电镀、真空蒸镀一般是在 $10^{-8} \sim 10^{-3}\text{MPa}$ 的真空中, 加热金属到熔点以上, 从而产生金属蒸气, 使金属蒸气向冷的塑料薄膜表面扩散、凝聚, 就在表面上形成均匀的金属膜层而具有导电性, 离子电镀就是在 $10^{-8} \sim 10^{-3}\text{MPa}$ 真空的发光放电雾气中, 使金属原子离子化, 基板带负电, 经加速离子化, 在塑料薄膜表面得到金属膜。

用途 广泛用于电器零件、集成电路、电子照相、静电材料、显示材料、电磁材料、光记录材料等。

第四节 导电橡胶

05401 导电橡胶 conductive rubber

性状

	炭黑素	银系	
	TCM5407	TCM5417	Xe20
硫化前外观	黑色	黑色	灰黄色
相比密度(25℃)	1.17	1.21	1.87
硫化后硬度(JIS)	70	77	55
抗张强度/MPa	5.45	5.35	0.78
伸长率/%	230	270	110
抗拉裂强度/MPa	5.49	0.98	0.29
体积电阻率/($\Omega \cdot \text{cm}$)	5	2.8	1.2×10

制法 配方:

硅橡胶	75% ~ 65%
金属粒子	25% ~ 35%

导电橡胶一般是在通用橡胶中或特种橡胶中加入导电填料,经混炼加工而成,产品有薄膜、片材、棒材、泡沫体等,导电橡胶按功能可分为普通导电橡胶,各向异性导电橡胶和加压性导电橡胶三种,加压性导电橡胶是指具有以下特点的导电橡胶:

1. 电阻率随压力的变化相当大,即变化至少在3个数量级以上;

2. 动作可靠性大;

3. 使用上自由度大,一种加压性导电橡胶,它是有机硅橡胶与球形金属粒子复合而成的,简称PCR,其金属粒子的用量为25%~35%(体积),可以通过调节它的形态来实现任意特征。感应型导电橡胶,它们是以特种导电炭黑为原料的导电橡胶,其中一种是电阻随应变的增加而逐渐下降,这被称为电阻连续变化型导电橡胶,另一种是发生应变时,其变形部位由绝缘状态突变成导电状态,这是两段电阻变化型导电橡胶。

用途 导电橡胶主要用于防静电材料和

液晶显示材料、还用作电子仪表、机器人和防爆开关、各种感压敏感元件和加热元件。

05402 导电丁腈橡胶 conductive butadiene nitrile rubber**性状**

体积电阻率/($\Omega \cdot \text{cm}$)	1680	2240	5300
拉伸强度/MPa	16.1	16.8	15.2
扯断伸长率/%	370	290	300
扯断永久变形/%	20	11	14
硬度(邵尔 A)/℃	82	80	80

制法 配方 1:

硫黄	1.5	0.5
氧化锌	5	5
促进剂(DM)	0.8	0.8
促进剂(TMTD)		1.5
过氧化物(DCP)	3.5	

配方 2:

硫黄	1.5
氧化锌	5.0
硬脂酸	2.0
促进剂	2.3
防老剂	1.0
软化剂	10.0

按上述配方,把各组分加入混合容器内,混合均匀后再加入辊筒中,控制辊筒温度为35~45℃,辊距0.5mm,对NBR预先塑炼到可塑度约为0.25,再控制辊温40~45℃,辊距3mm,投入NBR塑炼胶,依次加入硫化剂、氧化锌、硬脂酸、防老剂、1/2乙炔黑、软化剂等,最后加入剩余乙炔炭黑促进

树脂与通常的聚合物复合并制成纤维,这类纤维有暴露性、含芯型、分散型、涂层型、表面处理型等,暴露型导电纤维、导电层外露、防静电性能优良、但白度低、含芯型白度高、但防静电性能最合适,但显黑色,最近采用高白度金属氧化物代替炭黑粒子,另外,还有芳

香酰胺纤维和酞菁混合纺丝制得的高导电性纤维。

用途 用于导电纤维材料。

05503 复合聚酰胺导电纤维

polyamide conductive fiber

性状

	纤度/dtex		强度/(cN dtex ⁻¹)		伸长/%	
	尼龙 6	尼龙 66	尼龙 6	尼龙 66	尼龙 6	尼龙 66
处理前	3.35	3.60	4.55	4.60	27.33	40.21
处理后	3.50	3.65	4.47	4.56	28.04	41.78
变化率/%	4.48	1.39	1.89	0.89	4.79	1.75

制法 溶液配制:100g 水中溶入 10g I₂ 和 20g KI, CuSO₄。

溶液 I 配制:在 1kg 水中溶解适量的 CuSO₄·5H₂O、硫酸钠和助剂碘化钠溶解在 1kg 水中,溶解硫化钠 50g,将尼龙 6 或尼龙 66 放入碘溶液中,于 24℃,5min 浸至纤维呈褐色,取出甩干转入硫酸铜溶液中,浸至 20min 纤维呈乳白色,用清水冲洗,后转入碘化钠溶液中 10min 浸至呈铁青色或褐色,用水洗至中性甩水后、干燥、产物呈铁青色或褐色。

用途 用于导电材料。

05504 聚对亚苯基导电纤维

polyphenylene conductive fiber

性状 苯通过氯化铜/氯化铝催化聚合制得的聚对苯亚苯基是耐热性特别好的粉末,不溶不熔,但可用固相挤出法制定向纤维,将聚合得到的聚对亚苯基粉末放在孔径为 0.5mm 的金属模具中,于 260℃的温度,10N/m² 的压力下挤压

成纤维,挤压时温度可在 100~300℃的范围内调节,还可添少量的聚乙烯以降低温度和压力,加入少量石墨也能收到同样的效果,制得的纤维表面光滑,但很脆。

制法 ICI 合成聚对亚苯基纤维的制法其中,化合物 I 由苯经微生物氧化合成;预聚物(II)由(I)经自由基聚合制得,聚合度在 600~1000 之间,可溶于有机溶液的预聚物(II)制成纤维,再在 140~240℃加热制得聚对亚苯基纤维(III),再经掺杂得到导电纤维。

用途 用于导电纤维。

05505 导电涤纶 conductive

polyester

性状 导电涤纶 POY 长丝的比电阻为 $(8 \times 10^3) \sim (15 \times 10^4) \Omega \cdot \text{cm}$ 。

制法 将涤纶长丝折成丝卷浸入 I-KI 溶液中进行吸碘处理,浴比 1:20,浴温 20~95℃,浸泡时间 5~60min,再把吸过碘的试样水洗,阴干后放入 CuCl-

NH_4Cl 溶液中, 进行络合处理, 浴比 1:20, 浴温 $60 \sim 95^\circ\text{C}$, 浸泡时间 $20 \sim 60$ 晾干。

用途 用作导电涤纶。

05506 聚(3-烷基噻吩)纤维

poly(3-alkyl thiophene) fiber

性状 导电性高分子通常不溶不熔, 但也有在溶剂中可溶, 或者能够熔融, 因此, 可采用这种性质来制备纤维, 导电率为 55S/cm , 电导活化能特别低, 只有 0.014eV 。

制法 在三氯化铁的氯仿溶液中加入烷基噻吩, 在室温下反应 15h , 制得聚(3-烷基噻吩), 然后将聚合物在 $250 \sim 300^\circ\text{C}$ 熔融纺丝, 得到导电纤维, 聚(3-十二烷基噻吩)纤维掺杂碘制得的导电纤维。

用途 导电纤维。

05507 聚乙炔混合纤维 poly-acetylene compounded fiber

性状

纤维直径/ μm	100
弹性模量/GPa	0.5
抗拉强度/GPa	0.1
断裂伸长/%	170

当聚乙炔混杂纤维定向拉伸 2.2 倍时, 弹性模量和抗张强度分别上升到 1GPa 和 0.3GPa , 但是断裂伸长下降 50%, 混杂纤维浸于碘-四氯化碳饱和溶液进行掺杂, 未拉伸取向的纤维导电率最高为 1200S/cm , 但拉伸 2.2 倍的混杂纤维导电率则可达 6000S/cm 。

采用预聚物先制成纤维的合成方法来制备聚乙炔纤维, 导电高分子能单独制成纤维, 必须有良好的形成纤维的特性, 采用通用高分子和导电高分子混杂纤维方法, 用超高分子量的聚乙烯凝胶纤维, 浸含催化剂, 并吹入乙炔气体而制得混杂纤维。

制法 配方:

矿物油(1)	10ml
三乙基铝 $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$	3.1ml
$\text{Ti}(\text{OC}_4\text{H}_9)_4$	4.1ml
聚乙烯	4g
矿物油(2)	200g

在 10ml 矿物油中加入 3.1ml 的 $\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$, 再滴加 4.1ml 的 $\text{Ti}(\text{OC}_4\text{H}_9)_4$, 然后在 120°C 溶解, 即制得催化剂溶液, 4g 超高分子量聚乙烯和 200g 矿物油在 160°C 加热 45min , 生成的溶液在 160°C 进行湿法纺丝, 制得直径为 0.6mm 的聚乙烯凝胶纤维。在室温下将纤维浸于新制得的催化剂溶液中, 历时 1h , 取出置于 510Pa 压力的乙炔气体中, 制得乙炔混杂纤维, 用甲苯从混杂纤维中抽提催化剂和矿物油, 再用甲醇/盐酸洗净, 真空干燥, 得到直径为 $100\mu\text{m}$ 的混杂纤维, 由于纤维重量的增加算出其中聚乙烯的含量为 82%, 通过显微镜观察到, 聚乙炔不仅存在于表面, 而且也存在于整个纤维中。

用途 用于导电纤维。

05508 石墨导电纤维 graphitic conductive fiber

性状 石墨具有良好的导电性, 但加工性差, 不能制成纤维, 而用沥青成聚丙烯

烯腈制成的碳纤维，虽然有优良的机械性能，但是导电率只有 10S/cm ，为此，最近研究出高导电性的石墨纤维，这是用化学气相沉积法（CVD）将氰基乙炔沉积在碳纤维上，经烧制而成的。

制法 在排气反应管中，用电加热成红外线加热碳纤维至 $1300 \sim 1500^\circ\text{C}$ ，导入氰基乙炔，使之沉积在碳纤维的表面，形成石墨层，从而制得以碳纤维为芯材，石墨为外层的直径 $100\mu\text{m}$ 左右的纤维，再在电炉中，于惰性气体下，升温至 $2000 \sim 3000^\circ\text{C}$ ，进行石墨化，得到石墨导电纤维。在 3250°C 烧制的石墨纤维导电率为 $1.8 \times 10\text{S/cm}$ ，放置在空气中，最初导电率有所下降，但以后一直保持在 10S/cm 的水平。

用途 用于导电纤维。

05509 无电解电镀的导电纤维 non electrolyzed conductive fiber

性状

pH 值 9.0

Zeta-电位/mV +34

Pd 胶粒直径/nm 1~5

稳定性 良好

制法 纤维的无电解电镀可按下述方法进行：将长 10cm 的成曲线（直径 1.00mm ，导电率 $2.0 \times 10\text{S/cm}$ ）在 Pd-SC 水溶液中，于室温下浸渍 10min ，然后，水洗，过滤，分离得到吸附了 Pd 胶粒的毛线，再于室温下，在含银电镀液中浸渍 10min ，然后，水洗干燥制得导电率为 $4.8 \times 10\text{S/cm}$ 的导电性曲线。

含银电镀液的配制：

硝酸银 5.8g

氢氧化钠 4.2g

葡萄糖 4.5g

酒石酸 0.4g

将 5.8g 硝酸银和氨水混合溶解，再加 4.2g 氢氧化钠，混合均匀，最后加水至 100ml 。将 4.5g 葡萄糖和 0.4g 酒石酸混合溶解于 100ml 水中，煮沸 10min ，冷却至常温，然后加入 10ml 乙醇制得还原液，最后将这两种溶液以体积比 1:1 的比例混合。

用途 用于导电纤维。

第六节 导电涂料

05601 导电涂料 conductive coating

性状 经固化后，其涂层导电性均匀，稳定性好，电阻率为 $10^{-3}\Omega\cdot\text{cm}$ 。

制法 导电涂料一般是将合成树脂溶解在溶剂中，再加入导电填料、助剂等混合而成，涂料用的树脂主要有 ABS 聚苯乙烯、聚丙烯酸、醇酸树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰亚胺等，导电填料有 Au、Ag、Cu、Ni、合金、金属氧化物、炭黑、乙炔黑等。

用途 导电涂料的用途很广，主要用作电磁屏蔽材料、电子加热元件和印刷电路板用的涂料、真空管涂层、微波电视室内壁涂层、录音机磁头涂层、雷达发射机和接收机、电视机、收音机自动点火器等的导电置装。

05602 导电性发热涂料 conductive heating coating

性状 该涂料的面电阻值可达 5×10^{-2}

Ω 左右,在温度 $-180 \sim +250^{\circ}\text{C}$ 范围内和湿度为 98% 左右的条件下,都是稳定的,在 200°C 下热处理 200h,其电阻值下降 5%~10%。

制法 作为发热涂料一般都使用金属纤维和碳纤维,塑料和导电炭粒子,金属和金属粉末,金属箔和金属蒸镀薄膜等,塑料类面状发热体是将上述发热原料分散于树脂中或是与树脂形成的层压制品,另一种方法是用无电解电镀法在片状云母上镀 Ni-P 合金而成的导电性粉末,以其为发热原料的面状发热体。将这种原料分散在聚氨酯类树脂中所得的面状发热体,膜厚为 $100\mu\text{m}$,用较低的电压就能获得高发热率,且表面温度上升很快,复杂形状的制品可采用直接涂覆法,若表面温度为 80°C 左右,则能耐加热面造成的膨胀、收缩。

用途 可作为发热涂料,以银粉、超细微粒石墨为填料的高温烧结型导电涂料可代替金属作加热管、还可作飞机用导电磁漆、它是以聚酰亚胺调和漆和炭黑或石墨为基的载体。

05603 电磁屏蔽导电涂料 electromagnetic shielding conductive coating

性状

附着力(0级)	100/100
表干时间(min, $50 \sim 55^{\circ}\text{C}$)	≤ 15
铅笔硬度(H)	5
冲击强度/MPa	50
耐磨性失重/MPa	0.01
体积电阻率/ $(\Omega \cdot \text{cm})$	$\leq 4 \times 10^{-3}$

表面电阻率/ (Ω/cm^2) ≤ 0.5

制法 1. 涂料的组成和制备(质量份):

丙烯酸树脂溶液	100~120
T 镍微粒	500~520
B 镍复合微粒	500~520
N 添加剂	10
M 添加剂	10
溶剂	500~540

2. 涂料的制备:按上述配方,把各个组分先后加入反应器中,开动搅拌研磨混合,经过一定时间的充分研磨搅拌,使金属微粒化,各种组分分散均匀,随后出料备用。

3. 涂料施工工艺:将该加工工件表面用酒精或汽油清洗干净后,晾干,用溶剂稀释至粘度 16~20s,搅拌均匀后加入喷枪中,在 2~6MPa 压力下喷涂,喷嘴与工件的距离保持 15~30cm,往复喷涂 2~3 次,然后进行固化处理一般情况下, $50\mu\text{m}$ 左右厚的涂层,在 $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 温度下 15min 后用指触法测即可达到表干,在 $25 \sim 35^{\circ}\text{C}$ 下, 40min 达到表干,涂层的电磁性能在 24h 即可全部体现出来。

用途 用于电磁屏蔽材料。

05604 导电性铜粉涂料 cupric powder conductive coating

性状 此种涂料的体积电阻率为 $1.74 \times 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$,电阻变化率为 50%,印刷性良好,此种导体具有耐氧化性,因此其导电性长期保厚不变。

制法 1. 配方(质量份):

铜粉	100
酚醛树脂	25

得到低聚物，其平均分子量为 1500。

2. 分散剂的合成配方/g:

甲乙酮	250
苯乙烯-顺丁烯二酸酐共聚物	160
吩噻嗪	25mg
月桂醇	130

在装有搅拌器、冷凝器、氮气导管的反应器中加入甲乙酮、苯乙烯-顺丁烯二酸酐共聚物和吩噻嗪，并升温至 80℃，另外用滴液漏斗滴加月桂醇，用 2h 滴完，滴完后在 80℃ 搅拌 6h，得到苯乙烯-顺丁烯二酸共聚物衍生物，所得化合物借助于红外光等手段，确认已经半酯化。

3. 涂料的配制配方/g:

基料树脂	20
合成分散剂	50
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	20
丙烯酸四氢糠醇酯	10
季戊四醇四丙烯酸酯	80
含三氧化锡的氧化锡	290
二苯甲酮	18
ミフィウ-酮	3.8
甲乙酮	560

将配方组分用球磨机研磨分散 24h，制得涂料。

用途 用于电磁屏蔽等多种用途。

05606 有机硅导电涂料 organic silicon conductive coating

性状 导电涂料其导电均匀，涂膜长期间高温高湿，冷热变化其导电性几乎不降低，涂膜耐久性优良，可保持长期的稳定导电性，涂膜体积电阻率：膜厚 30μm 为 $1.4 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ ，膜厚 50μm 为

$1.3 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ ，膜厚为 100μm 为 $1.3 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ ，耐热试验后为 $2.5 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

该涂料具有导电性、透明性、硬度、强度、耐擦伤性以及耐溶剂性优良，并且保持长期稳定的导电性，对塑料底材附着力好。

制法 配方/g:

有机硅强涂层溶剂	100
异丙醇	30
甲乙酮	70

含三氧化锡的氧化锡（平均粒径

0.2μm 不锈钢球（粒径 1mm） 500

将配方中组分装入金属容器内，用变速搅拌器，混合分散 6h，得到导电涂料。

用途 用于半导体容器、电子、电机部件、半导体工厂的地板、墙壁、制品成型加工领域的带电防止剂。

05607 热可塑性树脂导电涂料 plastic resin conductive paint

性状 干燥漆膜厚度为 50μm，表面电阻率为 $5.1 \times 10 \Omega$ ，附着力为 100/100，柔韧性良好。

制法 1. 配方:

パシデックス T-5265	670
异佛尔酮	2000
丁基卡必醇酯酸酯	2000
醋酸乙烯酯	100

2,2-偶氮(4-甲氧基-2,4-二甲基)戊腈 13.3

氯化乙烯 2600

在不锈钢反应器中，按上述配方加入异佛尔酮、丁基卡必醇酯酸酯、醋酸

乙烯酯及 2,2-偶氮(4-甲氧基)戊腈,用氮气置换反应器中的空气,然后加入氯化乙烯,于 38℃ 下聚合 20min,其结果以氯化乙烯和醋酸乙烯酯为基准的聚合收率为 50%,得到由下面组成的热塑性树脂溶液。

聚氨酯/氯化乙烯/醋酸乙烯酯单体(单位质量) = 55/62/15。

2. 涂料组成配方(质量份):

热塑性树脂溶液	100
炭黑	25
丁基卡必醇醋酸酯	150
异佛尔酮	150
大豆卵磷脂	2

按上述配方,加入所制备的热塑性树脂溶液、炭黑、异佛尔酮、丁基卡必醇醋酸酯、大豆卵磷脂放入球磨机中进行研磨 24h,充分分散即得导电涂料。

用途 用于电磁波保护罩材料、电路印刷等。

05608 水分散性导电涂料 aqueous dispersion conductive coating

性状 该涂料电阻率为 $10^4 \sim 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$,粘附性好、表面光滑、疏水性好、混炼基料中的碳成金属粒子不脱落。

制法 1. 配方(质量份):

水	100
水分散助剂	5.65
炭黑粒子	3.42
丙烯酸树脂	14.31
有机硅树脂	8.13
丙烯酸/有机硅树脂比	63.8:36.2

在 28.2 质量份水中添加以下组分,用变速搅拌充分混合均匀。

有机硅水溶液(不挥发分 30%)	20.61
聚羧酸钠水溶液(不挥发分 25%)	1.13
聚丙烯酸钠(不挥发分 30%)	2.25
乳化剂(壬基苯基聚乙烯醚)	1.13
在得到的混合物中加入 2.60 质量份的炭黑,用胶体磨进行分散,然后再加入以下组分,用高速成搅拌机分散均匀。	
丙烯酸乳液(不挥发分 40%)	27.20
羧甲基纤维素水溶液(不挥发分 2%)	
	6.90
消泡剂	0.32
氨水	0.72
水	8.87

把此组分混合均匀,即为导电涂料。

2. 聚酯溶液的制备

配方(质量比):

支链聚酯溶液(新戊二醇/三羟甲基丙烷/间苯二甲酸/壬二酸 = 0.7/0.6/10.25/0.75(mol),聚酯在二甲苯中 75% 固体分的溶液,羟值 200 ~ 230,数均分子量为 1000)	526.22
邻苯二甲酸酐	62.53
线型聚酯溶液[新戊二醇/1,6-己二酸/间苯二甲酸/壬二酸 = 1.28/0.32/10.25/0.75(mol)],聚酯在二甲苯中 90% 固体分的溶液,羟值 200 ~ 225,数均分子量为 500	247.22
二甲苯(I)	7.20
二甲苯(II)	20.0
甲乙酮	75.08

在装有氮气导管,冷凝器,温度计的反应器中,加入支链聚酯溶液,搅拌加热 125 ~ 150℃,反应约 1h,加入邻苯二甲酸酐在 220 ~ 225℃ 蒸出水,加入线型聚酯溶液,随后加入二甲苯,将产物

性状 涂料含有导电粉和水溶性硅酸盐混合体，它是一种无机涂料，原料易得，配方简单。

制法 配方：

含水硅酸锂($n = 3.23\%$)	3.75kg
含水硅酸钠($n = 3.39\%$)	2.25kg
电解铜粉	4kg

将 23% 含水硅酸锂 3.75kg 和 39% 含水硅酸钠 2.25kg 混合，制得浓度为 29% ($0.48\text{Li}_2\text{O} \sim 0.5\text{Na}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$) 的溶液，加入铜粉混合调匀，制得无机导电涂料，该涂料形成导电漆膜具有良好的耐湿和耐火性。

用途 用于电气工业、涂刷后干燥、并使之能耐受 50°C 和相对湿度 $\geq 99\%$ 的条件。

05612 导静电粉末涂料 conduction antistatic powder coating

性状 耐腐蚀性能好，膜具有抗静电性能。

制法 配方 (质量份) / %:

聚酯树脂(环氧树脂或聚氨酯树脂)	55 ~ 65
填料	27 ~ 40
流平剂	4 ~ 5
固化剂	3 ~ 4
导电微粒介质	0.15 ~ 20

导静电粉末涂料的组成包括树脂、填料、流平剂、固化剂和导电微粒 (石墨、乙炔黑、氧化锌等)，把以上组分加入混合器中进行混合均匀即成。

用途 适用于石油、化工、电子行业用于表面抗静电防腐处理。

05613 丙烯酸酯共聚物和碘化亚铜复合体系导电涂料 conductive coating of composite system of acrylic copolymer and cuprous iodide

制法 在装有搅拌器、温度计、回流冷凝器和滴液漏斗的三口瓶中，加入环氧树脂和丁二醇-乙酸乙酯溶剂，混合均匀，加热至回流温度，将引发剂过氧化苯甲酰溶于已除去阻聚剂的单体丙烯酸和丙烯酸酯混合物中，转到滴液漏斗内，在回流温度下逐步滴入三口瓶中，2h 内滴完，再反应 4h，每 1h 补加一次引发剂，以聚合完全，冷却出料。

配方：

碘化亚铜	76% ~ 79%
丙烯酸-甲基丙烯酸甲酯共聚物	9% ~ 10%
丁醚化三聚氰胺	4%

将刚干燥好的碘化亚铜 (占涂料总量的 76% ~ 79%) 和丙烯酸-甲基丙烯酸甲酯共聚物质量的 9% ~ 10% 溶液中，搅拌分散均匀，再加入固化剂丁醚化三聚氰胺 4% 和防沉剂司盘-80 搅拌均匀，转入球磨机中，进行球磨 8h 即可。将配制好的涂料涂在 $70\mu\text{m}$ 厚的聚酯薄膜上，然后放入 120°C 烘箱中固化 3min，取出后冷却至室温。

用途 主要用于防静电包装材料。

第七节 导电胶粘剂

导电胶粘剂具有一定的导电性能和良好的粘接性能，即同时具有导电和粘接双重性能的胶粘剂叫导电胶粘剂。导

电胶粘剂可分为结构型导电胶粘剂和添加型导电胶粘剂两大类。目前使用较多是添加型导电胶粘剂。

05701 铜粉导电胶 cupric powder conductive adhesive

性状 体积电阻率为 $8 \times 10^{-2} \sim 5 \times 10^{-1} \Omega \cdot \text{m}$, 使用温度为 $-40 \sim +120^\circ\text{C}$, 抗剪强度为 $13.72 \sim 4.41 \text{MPa}$, 剥离强度为 27.4kN/m 。

制法 配方:

甲组分:乙组分 = 100:12

按比例调合均匀, 常温、大于 1.5h , 用刮刀涂一薄层, 接触压力为 60°C 需 3h , 或 100°C 时为 2h , 或常温下需 24h 。

用途 用于电子、电气行业不便焊接或不能焊部位的导电性联接, 如电机炭刷、电缆接头、二极管固定及导线的联接。

05702 DAD-2 导电胶粘剂

DAD-2 adhesive agent

学名 聚酯-聚氨酯。

性状 体积电阻率 ($\Omega \cdot \text{cm}$), 常温固化为 $(1 \sim 6) \times 10^{-6}$, 60°C 固化为 $10^{-3} \sim 10^{-1}$, 剪切强度铝 $\geq 8 \text{MPa}$ 。

制法 配方:

甲:90% 聚酯树脂-醋酸乙酯溶液 1

乙:65% ~ 70% 聚酯树脂改性的 2.4 甲

苯二异氰酸酯(TDI)醋酸乙酯溶液 4

丙:还原法银粉 10

按以上配方, 把各组分称量混合均匀即可。

用途 用于电子器件胶接。

05703 DAD-3 导电胶粘剂

DAD-3 adhesive agent

性状

体积电阻率/ ($\Omega \cdot \text{cm}$) 10^{-2}

剪切强度/MPa

铝-铝(20°C) ≥ 15

(120°C) ≥ 10

黄铜-黄铜 ≥ 15 常温

紫铜-紫铜 ≥ 12 常温

制法 配方(质量份):

酚醛-聚乙烯醇缩甲醛 33

溶剂 67

电解银粉 80

按以上配方, 把各组分加入混合器中, 进行混合, 固化压力 $0.05 \sim 0.1 \text{Pa}$, 温度为 160°C , $2 \sim 3 \text{h}$ 。

用途 用于大波导法蓝、石英晶体引线、压电陶瓷等胶接。

05704 DAD-4 型导电胶 DAD-4

conductive adhesive

性状

电阻率/ ($\Omega \cdot \text{cm}$) 1.22×10^{-3}

抗剪强度/MPa

铝-铝(常温) ≥ 13.0

铝-铝(150°C) 8

铝-铝(200°C) ≥ 8

黄铜-黄铜常温 0.3

不均匀扯断强度(铝-铝, 常温) ≥ 100

制法 配方(质量份):

甲组分:

锌酚醛树脂 4.5

05707 DAD-7 导电胶 DAD-7
conductive adhesive

学名 环氧树脂导电胶。

性状 室温剪切强度；铝合金为 30 ~ 35MPa，不均匀扯断强度，在室温下 320N/cm。

制法

配方（质量份）：

E-51 环氧树脂	70
W-95 环氧树脂	30
端羧基液体丁腈橡胶	15
聚乙烯醇缩丁醛	5
600# 稀释剂	10
KH-560	2
间苯二胺	20
2-乙基-4-甲咪唑	3
还原银粉	300

按上述配方，把各组分称重，加入反应器中，搅拌混合均匀即成。

用途 用于各种电子仪表部件的粘接及仪表组装，使用温度为 -60 ~ +100℃。

05708 DAD-8-1, DAD-8-3 胶
DAD-8-1, DAD-8-3 adhesive
agent

学名 环氧导电胶。

性状 体积电阻率 $10^{-2} \sim 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ ，铝合金粘接件在不同温度下的测试强度。

抗剪强度(MPa, -60℃)	14.9
常温	17.4 17.4
+60℃	10.8 12.1
不均匀剥离强度 kN/m,	
常温	24 19.6

制法 配方：

由（甲）环氧树脂、增塑剂、（乙）改性胺类固化剂（丙）银粉等组成

DAD-8-1：甲：乙：丙 = 24：0.8：（7 ~ 9）

把以上组分进行混合均匀，其适用期为 20g 量，25℃，0.5h。

DAD-8-3：甲：乙：丙 = 2：1：（7.5 ~ 9）

把以上组分进行混合均匀，适用期为 20g 量，25℃，2h。

按上述配方，把各组分称重，混合均匀，涂于被粘物表面，室温下晾置 15 ~ 30min，合拢，接触压力，25℃需 24 ~ 48h。

用途 用于非金属与金属的粘接。

05709 DAD-24 胶 DAD-24 ad-
hesive

性状

体积电阻率 $1 \sim 5 \times 10^{-2} \Omega \cdot \text{cm}$

铝合金粘接件在不同温度下的测试强度

测试温度	-60℃	室温	+120℃	+150℃
抗剪强度/MPa	6.9	71.83	6.35	4.83

粘接不同材料的常温测试强度

材料	铝合金	镀银	镀镍	镀金	紫铜	黄铜
抗剪强度/MPa	6.0	5.05	6.75	5.16	5.54	4.518

制法 由(甲)环氧树脂、银粉和(乙)固化剂组成配方:

按配方以甲:乙=1:1加入混合器中,搅拌均匀,适用期为20g量,25℃,大于7d涂胶,用玻璃棒涂于被粘物表面,合拢。在压力下49kPa,130℃下3h,或150℃下2h。

用途 用于石英晶体谐振器、激光二极管及电位器等导电粘接。

05710 DAD-40 导电胶 DAD-40 conductive adhesive

性状

外观

银白色糊状物

电阻率为/ $(\Omega \cdot m)$

$10^{-1} \sim 10^{-2}$

电阻温度系数为/K

0.0029

测试温度/℃

-60 室温 +60 85

抗剪强度/MPa

7.13 6.85 4.81 3.84

粘接不同材料的常温测试强度

材料

铝

镀银

镀金

紫铜

黄铜

玻璃

抗剪强度/MPa

6.83

6.50

7.69

6.68

6.38

14.70

制法 配方:

由(甲)环氧树脂、银粉和(乙)固化剂组成。

按甲:乙=1:1;其适用期为10g量,25℃为4h,用玻璃棒将胶涂于被粘物表面,合拢。接触压力室温需48h,或100℃下1h,使用温度范围-60~+60℃。

用途 用于无人驾驶飞机雷达天线罩外

层屏蔽、铜环、电位器引线、石英晶体谐振器引出线、电子闪光灯引管电极引出线等导电粘接,并已用于在聚酯膜上直接印刷线路以及印刷版的修补。

05711 DAD-54 导电胶 DAD-54 conductive adhesive

性状

电阻率

$10^{-2} \Omega \cdot cm$

铝合金粘接件在不同温度下的常温测试强度

测试温度/℃

-60 10 60 100 130 150 200

抗剪强度/MPa

9.54 7.79 8.86 6.40 4.87 4.29 3.3

粘接不同材料的常温测试强度

材料

铝合金

镀金

镀银

黄铜

紫铜

玻璃

抗剪强度/MPa

6.59

9.23

9.93

81.73

9.07

>17.6

制法 环氧树脂和银粉组成的单组分胶,可用玻璃棒涂于被粘物表面,合拢。也可丝网印刷涂布,固化条件,接

触压力,120℃需3h,或150℃需2h,或180℃下,0.5h。

用途 主要用于集成电路、厚膜电路、

发光二极管的管芯导电粘接。

05712 DAD-90 胶 DAD-90 adhesive

性状

外观 液型银白色糊状物

粘度/ $\text{Pa}\cdot\text{s}$ 15 + 3

触变性 3.0

固含量/% ≥ 90

固化条件 $100^\circ\text{C}, 0.5\text{h}; 200^\circ\text{C}, 2\text{h}$

体积电阻率/ $(\Omega\cdot\text{cm})$ 5×10^{-4}

粘接强度/ MPa 200°C 3.24

350°C ≥ 24.5

制法 配方:

E-环氧树脂 100%

双马来酰亚胺 8% ~ 16%

银粉 60% ~ 80%

二甲乙酰胺 20%

按上述配方,把环氧树脂、双马来酰亚胺、银粉和二甲基乙酰胺称重,混合均匀即成。

用途 主要用于导线的粘接。

05713 301 导电胶 301 conductive adhesive

性状

301:聚乙烯醇 缩丁醛:银粉	电阻率 / $(\Omega\cdot\text{cm})$	室温剪 切强度 / MPa
0.5:0.5:2	5.1×10^{-3}	19.0
0.5:0.5:2.5	5.4×10^{-4}	16.8
0.5:0.5:3	5.7×10^{-4}	14.9

制法 这种导电胶是由酚醛树脂、导电粒子、增塑剂和溶剂组成。

1. 配方 (质量份):

301 酚醛树脂 10g

聚乙烯醇缩丁醛 5g

电解银粉 37.5g

无水乙醇 47.5g

2. 301 酚醛树脂合成:

苯酚 98g

氧化锌 0.98g

甲醛 (38%) 158g

先将苯酚放于反应器内,加热熔化后加氧化锌,搅拌 15min,将 38% 的甲醛一次加入反应器内,于 $95 \sim 98^\circ\text{C}$ 保温 5h,停止加热,静置后分出下层氧化锌沉淀,将上层树脂液加热到 120°C ,并在真空下脱水 1.5h,制得 301 酚醛树脂,将树脂溶于适量的无水乙醇中,让其溶解分散均匀再加入银粉,充分搅拌均匀即得导电胶,用玻璃瓶装,贮存期 2 年。

用途 使用温度为 $-40 \sim +100^\circ\text{C}$,主要用于铜、铝波导元件粘接。

05714 303 导电胶 303 conductive adhesive

性状 电阻率为 $(2 \sim 5) \times 10^{-1} \Omega\cdot\text{cm}$,铝合金粘接件 (常温) 抗剪强度为 9.8MPa 。

制法 1. 配方/%:

甲:聚乙烯醇缩丁醛改性的间苯二酚 10

乙:电解银粉 36 ~ 94

三聚甲醛 2 ~ 5.3

丙:氢氧化钠乙醇溶液 5 ~ 10

甲醛树脂乙醇溶液 25 ~ 30

2. 配胶:甲:乙:丙 = 1:38:0.05

按比例调匀,适用期在常温为 3 ~

4h, 涂胶后, 合拢, 常温需 1 ~ 2d 固化。

用途 用于各种导体和半导体元件不能受热部件的粘接。

05715 305 导电胶 305 conductive adhesive

性状 电阻率为 $2.4 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$, 剪切强度为 (粘接铝 20℃ 时) 26.3MPa 压力下, 120℃, 9.1MPa, 抗拉强度在常温为 23.0MPa, 不均匀扯离强度 (kN/m) 常温下为 41.16。

制法 配方:

420 尼龙-环氧树脂胶	1
还原银粉	3
溶剂 (甲醇:苯 = 7:2)	适量

按上述配方, 把各组分混合均匀, 把胶涂在均匀, 然后合拢, 在压力 9.8 ~ 29.4MPa, 165℃/1 ~ 2h。

用途 用于各种金属胶接。

05716 401 导电胶 401 conductive adhesive

性状 电阻率为 $(1 \sim 5) \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$, 抗剪强度为 (MPa, 常温) ≥ 8.0 , 60℃/5h, 10, 抗拉强度为 60℃/5h, 18.0MPa。

制法 配方 (质量份):

甲:90% 聚酯树脂的乙酸乙酯溶液	1
乙:2.65% ~ 70% 聚酯树脂的改性氰酸酯的乙酸乙酯溶液	4
丙:银粉	10

按上述配方, 把上述各组分加入混合器中搅拌混合均匀, 即可。

用途 适用于无线电工业的部件粘接。

05717 701 导电胶 701 conductive adhesive

性状

电阻率/ $(\Omega \cdot \text{cm})$ $3 \times 10^{-2} \sim 10^{-3}$

剪切强度/MPa

铝(喷砂) 21.4 ~ 23.3

铝(阳极化) 21 ~ 24.5

不均匀扯断强度(铝)/MPa 20 ~ 27

耐水性(浸泡 6 个月铝试样剪切

强度为 MPa) 21 ~ 23

制法 配方 (质量份):

甲:环氧树脂(E-51) 100

环氧树脂(B-63) 10 ~ 20

邻苯二甲酸二辛酯 5 ~ 6

乙:环氧树脂固化剂 13 ~ 16

乙二胺和三乙醇胺 (1:1)

丙:还原银粉 250 ~ 300

按上述配方, 把各组分称重混合均匀, 然后再加入乙组分和丙组分, 把甲、乙、丙三组分再充分混合均匀即可, 用刮刀涂于被粘物表面上, 合拢, 其接触压力, 室温下 4 ~ 5h, 然后在 70 ~ 80℃ 下 1h, 再在 120 ~ 130℃, 1.5 ~ 2h。

用途 用于铝波导粘接、波导调节螺钉、电子器件粘接, -50 ~ 60℃ 下铝、铜件胶接代替锡焊。

05718 703 导电胶 703 conductive adhesive

性状 抗剪强度铝合金为 4.0 MPa; 铜合金为 50, 钢为 5.0, 电阻率为 $10^{-1} \times 10^{-2} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

制法 主要组成 (按质量计):

A: 水玻璃溶液(3.45BC)	1
B: 250mg 电解银粉	1.8~2
C: 34% 氨水溶液	0.1~0.2

按配比, 把 A:B:C = 1:(1.8~2):(0.1~2) 进行混合在室温下放置 2d, 或 120℃ 固化 1h。

用途 用于金属材料导电胶接。

05719 711 导电剂 711 conductive adhesive

性状

电阻率/($\Omega \cdot \text{cm}$) $10^{-1} \sim 10^{-2}$

剪切强度/MPa

H 黄铜	25.8~27.3
铝合金	27~30

不均匀扯断强度

H 黄铜	18~25
铝合金	22~34

耐老化性能, 大气曝晒 2 年, 剪切强度下降。

10%

制法 配方:

环氧树脂(1) 70

环氧树脂(2) 30

甲组分:

聚乙烯醇缩丁醛 7

羧基丁腈橡胶 10

环氧稀释剂 600 10

乙组分:

2-乙基-4-甲基咪唑 1.5

间苯二胺 20

丙组分:

银粉 250~300

按上述配方, 把各组分加入反应器中, 进行混合搅拌均匀即可, 在 80℃

下固化 1h, 然后在 150℃ 下固化 2~3h。

用途 主要用于同轴电缆接头、耐热电子元件、波导的粘接, 用于铜合金胶接。

05720 SY-11 导电胶 SY-11 conductive adhesive

学名 环氧树脂双组分糊状导电胶。

性状 外观为甲组分为灰色糊状物, 乙组分为无色或淡黄色透明粘稠油状液体, 剪切强度 (胶接铝和铜, 在 120℃ 固化) 3h, 在室温剪切强度分别 16.8MPa, 14.4MPa。

制法 配方 (质量份):

环氧树脂(E-51)	100
三乙醇胺	15
银粉	200~265

配胶时, 首先把胶液混合均匀, 然后再加入银粉;

将配制好的胶粘剂刮涂在已处理好的胶接表面, 胶层厚度约为 0.2mm, 将已施胶的胶接零件贴合、定位、固化、固化温度为 120℃ 时, 固化 3h 为 16.8MPa, 14.4MPa。电阻率 120℃ 下为 $2 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$; 80℃ 时的电阻率为 $5 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

用途 主要用于钛酸钡压电晶体、印刷电路、波导管、碳刷、超细导线的胶接, 还用于歼击机、导弹、雷达载波波导、电子线路的导电连接和电子工业中压电晶体、压电陶瓷的导电连接。

05721 HXJ-13 导电胶 HXJ-13 conductive adhesive

性状 抗剪强度 - 40℃ 时为 $\geq 100\text{MPa}$,

室温时 ≥ 9.8 ; $+120^{\circ}\text{C}$, $\geq 11.76\text{MPa}$,
抗拉强度室温时 $\geq 17.6\text{MPa}$ 4; 100°C \geq
 11.76MPa , 电阻率为 $1.5 \sim 5.7 \times 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ 。

制法 配方 (质量份):

环氧树脂(E-51)	100
200# 聚酰胺	50
间苯二胺	7.5
沉淀银粉	450

准确称取各组分的用量, 加入到反应器中, 进行搅拌, 使其混合均匀, 接触压力为 80°C 时, 固化 3h 后在 115°C 再固化 1h。

用途 用于金属、陶瓷、玻璃等胶接。

05722 J-17 导电胶 J-17 conductive adhesive

性状

电阻率 $3.28 \times 10^{-1} \Omega \cdot \text{cm}$

不同粘接件在不同温度下的测试强度

材料	不锈钢	钢
室温	32.92	21.27
抗剪强度(100°C)	26.17	14.8MPa

制法 由甲 (双酚 A 环氧树脂和脂环族环氧树脂), 乙 (胺类固化剂), 丙 (电解银粉) 等组成。

多组分配方:

E-51 环氧树脂	70
W-95 环氧树脂	30
液体羧基丁腈橡胶	15
聚乙烯缩醇丁醛	5
环氧稀释剂-600	10
2-乙基-4-甲基咪唑	3
间苯二胺	2

偶联剂 KH-560	2
还原银粉	300

按上述配方, 把各组分称重, 加入反应器中, 进行搅拌混合, 其混合均匀, 最后加入银粉, 再进行混合, 即可。

把胶涂在粘接物件上涂一层胶后晾置 30min, 再在 80°C 烘箱中预热 35min, 粘合, 在压力下 49MPa , 160°C 需 3h。

用途 用于雷达的波导管粘接及导电部件的粘接。

05723 HXJ-23-导电胶粘剂

HXJ-23 conductive adhesive

性状

电阻率/ $(\Omega \cdot \text{cm})$ 3×10^{-2}

剪切强度/MPa

钢(温度/ $^{\circ}\text{C}$)	20	150	-40
强度	≥ 4	≥ 3	≥ 3

拉伸强度/MPa 铝

合金	≥ 10
----	-----------

制法 配方:

酚醛环氧树脂	100
647 酸酐	67.3
苕基二甲胺	1
银粉	300

按上述配方, 把各组分称重, 加入反应器中, 进行搅拌混合, 在 100°C 下固化 2h, 再在 140°C 下固化 2h。

用途 用于耐热器件非结构定位胶接。

05724 501 导电胶 501 conductive adhesive

性状

抗剪强度/MPa				
测试条件		-60℃	室温	+70℃
LY-12		17.44	18.62	19.6
H59-1			20.00	
H96			20.38	
55℃, 95%以上湿度 9 周后抗剪强度/MPa		17.5		
不均匀扯离强度 18kN/m, 胶耐乙醇、 3%NaCl、水、机油一月阳极化、磷化、27h 盐雾、+60℃, 交变 28 次		胶接强度不变化。		
电阻率/($\Omega \cdot m$)		$10^{-1} \sim 10^{-2}$		
制法 配方:		用途 用于硅橡胶制品本身与其它材料的胶接。		
E-51 环氧树脂	100			
邻苯二甲酸二丁酯	10			
5%稀释剂	5	05726 901 导电胶 901 conductive adhesive		
三乙醇胺	15	性状		
银粉	250~300	电阻率 $35 \sim 10^{-5} \Omega \cdot m$		
按上述配方, 把各个组分称重, 加入反应器中, 搅拌混合均匀, 涂在被涂物表面上。		抗剪强度(MPa, 常温)		
用途 用于导电元件的胶接。		铜-铜 10.78~12.74		
		铝合金-铝合金 10.78~11.17		
05725 754 导电胶粘剂 754 conductive adhesive		制法 该制品对金属、陶瓷、玻璃粘接性好, 面有导电性, 用以装焊小型电子元件、组件、修补印刷电路厚膜电器、代替焊接工艺。		
性状 剪切强度(MPa) 铝-硅橡胶 ≥ 1 , 体积电阻率($\Omega \cdot cm$) $\geq 1 \times 10^{14}$, 介质损耗角正切 $\leq 5 \times 10^{-2}$ 。		配方:		
制法		甲: E-44 环氧树脂 17kg		
配方:		乙: 三乙醇烯四胺 0.15kg		
质量比		丙: 银粉 4.5kg		
106 硅橡胶 100		丙酮 3kg		
回流液(正硅酸乙酯 3 份和 1 份二月桂酸锡)		先将树脂加入反应器中与丙酮混合好, 然后再加入银粉搅拌均匀, 再加入三乙醇烯四胺, 搅拌均匀即可。		
4 份		用途 对玻璃、陶瓷、金属粘接性好、可用于装焊小型电子元件、组件、修补		
按上述配方, 把上述各组分加入反应器中, 搅拌混合均匀即可。把胶液涂在被涂物表面上, 在室温下固化 24h。				

树脂用稀释剂稀释后,加入导电粒子银粉和石墨粉,高速调匀。涂胶经处理的导电元件上,合拢 140℃ 固化 5h。

用途 涂于经处理的导电元件上,用于高频射仪粘接。

05731 CLD-18 非银导电胶

CLD-18 non-silver conductive adhesive

性状

体积电阻率/($\Omega \cdot \text{cm}$)	2.4×10^{-3}
剪切强度/MPa	24.2
90°剥离强度/(N/cm)	61.9
不均匀扯断强度/(N/cm)	583.3

制法 配方:

YJ-21 环氧树脂预聚物	100
固化剂	2
其它助剂	1
特制铜粉	275

按上述配方,把各组分称重,加入反应器中,搅拌混合均匀,即成。其固化条件为 120℃/3h。

用途 用于纺电产品 YJ-135 条干仪粘接、微波器件中铝质双激波导粘接,陶瓷发热器件的粘接及高压变压器屏蔽接地涂层。

05732 导电聚氯乙烯塑料 conductive polyvinyl chloride plastics

学名 导电聚氯乙烯塑料。

结构式
$$\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} \right)_n$$

性状 它是导电性的聚氯乙烯复合材料与其它导电塑料相比,具有难燃性、耐

化学药品性、并可通过改变增塑剂用量和添加剂来改变生产不同性能要求的制品;而且其印刷、粘接、剪切、热加工等容易。

体积电阻率/($\Omega \cdot \text{cm}$)	10^{10}
电阻率/($\Omega \cdot \text{cm}$)	1.29 ~ 0.30
吸水率	0.10% ~ 12%
拉伸强度/MPa	56.15 ~ 5.37
弯曲强度/MPa	约 23.52
软化温度/℃	58.5 ~ 62

制法 在聚氯乙烯塑料中加入粉末状或纤维状的炭、金属以及金属化合物、表面活性剂等具有导电功能的填料、经混合、混炼、加工而制得具有导电性能的复合材料,其中表面积约 $1000\text{m}^2/\text{g}$ 的炭黑是使用最广的导电填料,加入量约为聚氯乙烯质量的 10% ~ 20%,此外,还有采用普通聚氯乙烯塑料制品表面上贴合聚氯乙烯,其它导电塑料或铝箔等,涂敷表面活性剂;真空镀某些金属、涂布或印刷导电涂料等方法制造导电聚氯乙烯塑料。

工艺流程:

聚氯乙烯
导电填料
其它助剂

捏合

导电聚氯乙烯混合物料 ← 混炼

用途 主要用于防静电、静电屏蔽、集成电路及其部件的包装材料;处理或组装集成电路的工作台和地板;炸药厂、医院手术室、制药厂及无菌室的地板。

05733 快速固化导电胶 quick cured conductive adhesive

性状 具有固化速度快,粘合强度高的

特点。

制法 配方：

甲组分

双酚-A 环氧树脂	7.0kg
银粉	4.3kg
3,4-环氧环己基羧酸甲酯	2.5kg
银箔	38.7kg
2,2-(氧化二-对亚苯基)-双-(6-马来酰亚胺 3-苯基唑啉)	0.5kg

乙组分：

缩水甘油(三乙氧基甲硅烷)丙基醚	3.9kg
吡啶	0.32kg
二(对氨基苯基)甲烷	19.8kg
甘油(三乙氧基甲硅烷)丙基醚	41.8kg
苯胺	4.7kg

乙组分的制法：

先取 1.11kg 缩水甘油(三乙氧基甲硅烷)丙基醚与 0.32kg 吡啶制成加合物；另取 41.85kg 甘油(三乙氧基甲硅烷)丙基醚与 19.8kg 缩水甘油(三乙氧基甲硅烷)丙基醚制成加合物，最后将上述 3 种加合物混合均匀得到乙组分，将甲组分与乙组分调配均匀制得导电粘合剂。

用途 可用于无线电等仪表上的粘接。

05734 室温固化环氧导电胶 ambient temperature cured epoxy conductive adhesive

性状 电阻率为 $1 \sim 4 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ ，剪切强度为(铝) $\geq 16 \text{MPa}$ 。

制法 配方：

环氧树脂(E-44)	40
银粉	60

邻苯二甲酸二丁酯 10~20

乙二胺 6

先将环氧树脂在水浴中加热熔化，在熔化的树脂中加入邻苯二甲酸二丁酯和银粉，搅拌均匀后加入乙二胺，再搅拌均匀即可，于室温下固化 24h 或 150°C ，2h，固化。

用途 主要用于不同金属粉的导电粘接、导电密封等。

05735 多官能团环氧导电胶 polyfunctional group epoxy con- ductive adhesive

性状 抗剪强度 120MPa ，不均匀扯离强度 10MPa ，导电率 $10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

制法 配方：

环氧树脂(E-51)	100
环氧树脂(F-70)	40
2-乙基-4-甲基咪唑	8
液体丁腈橡胶	25
α -羟乙基乙二胺	8
KH-560	4
银粉	380

依次称量并加入各组分，进行混合搅拌均匀，最后加入银粉再搅拌均匀，接触压力为 120°C 固化 3h。

用途 用作导电胶。

05736 环氧树脂导电胶 (I) epoxy conductive adhesive (I)

性状 电阻率为 $10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ ，强度比锡焊大 2~3 倍，抗剪强度为 272MPa 。

制法 配方：

环氧树脂	100
------	-----

银粉	300 ~ 350
三乙醇胺	15
690 稀释料	5

按比例称取各组分, 配制导电胶, 固化温度为 80℃, 固化时间为 4h, 或在 100℃, 固化需时 3h。

用途 用于电器元件的粘接。

05737 E-42/三乙醇胺导电胶 E-42/triethanolamine conductive adhesive

性状 抗剪强度 $\geq 160\text{MPa}$, 电阻率为 $1 \sim 4 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 。

制法 配方:

环氧树脂	100
邻苯二甲酸二丁酯	10
590 稀释剂	5
银粉	250 ~ 300
三乙醇胺	15

按配方称重各组分, 把以上组分混合均匀, 在接触压力下, 80℃ 固化 3.5h, 或者在 100℃ 固化下 2.5h。

用途 用于电器元件胶接。

05738 环氧树脂导电胶 (II) epoxy conductive adhesive (II)

性状 常温或中温固化环氧导电胶。

制法 配方 1 (质量份):

液体双酚 A 环氧树脂	35
低分子聚酰胺	35
银粉	130

按上述配方称重混合均匀在 25℃ 时, 固化一天, 在 75℃, 固化 2h。

配方 2 (质量份):

液体环氧树脂	100
二乙氨基丙胺	6 ~ 8
或二乙烯二胺	8 ~ 10

银粉	170
邻苯二甲酸二丁酯	适量

按以上配方, 称重混合均匀, 即成, 在 75℃ 固化 4h。

配方 3:

液体双酚 A 环氧树脂	100
间苯二胺与 4,4-二氨基二苯甲烷	20
或 2-乙基-4-甲基咪唑	6 ~ 8
银粉	175

按以上配方称重混合均匀即可, 此配方在 100 ~ 150℃ 范围使用, 属高温固化环氧导电胶。

配方 4:

液体双酚 A 环氧树脂	100
双氰胶 (200mg)	4 ~ 10
银粉	170

按上述配方, 称重混合均匀即可。在 150 ~ 170℃ 固化 2 ~ 4h, 使用温度在 120℃。

用途 用于无线电工业、仪表仪器的粘接。

05739 电器分装用胶粘剂 adhesive for electrical device

性状 该胶为双组分胶。

制法

配方:	1/%	2/份
甲组分		
4012 多元醇树脂	252	85.86
Zcol: HL 涂料	94	14.83
乙组分		

聚异氰酸型	994	70.17
芳香族	250	29.89
配方 2: Zcolithl 涂料	24	2.4
蓖麻油	52.5	52.5
E-21 聚异氰酸盐	451	45.1

按上述配方, 称重混合均匀即成。

用途 用作电器密封胶。

第八节 压电高分子材料

压电高分子材料是对物质施加外部压力时, 物质即产生与应力成正比电荷, 反之, 对物质施加电压时, 其物质将产生与电压正比的变形, 物质的这种

性质称为电压性, 具有上述压电性的塑料称为压电塑料, 又称压电高分子材料。

05801 复合高分子压电材料 composite polymer piezoelectric materials

性状 由热塑性塑料与无机压电材料所组成的压电材料, 即复合型高分子压电材料, 其特征是兼有无机材料优良的压电性和高分子压电材料的优良加工性能, 而且不需要进行拉伸等处理, 即获得压电性。

材料	密度/(g/cm ³)	介电常数	弹性模量/GPa	压电常数
复合压电材料 40/ μm	5.3	78	1.5	90×10^{-3}
150/ μm	9	50 ~ 10	1 ~ 4	150×10^{-3}
聚偏二氟乙烯	1.8	10	1.5	20×10^{-8}
锆钛酸铅	7.8	19.60	78	600×10^{-8}

制法 复合压电材料的制备方法是把无机压电材料粉末均匀地分散、并混合于热塑性聚合物中, 然后混炼成型, 常用的无机压电材料有锆钛酸铅 PbTiO_2 , 常用的聚合物基体是聚偏二氟乙烯 PVDF 成其它含氟树脂。

用途 用于键盘开关、压电型应板、电子琴拾音器粘接。

05802 聚偏二氟乙烯 (PVDF) 压电塑料 polyvinylidene fluoride piezoelectric plastics

性状

厚度/ μm 9、15、30

密度/(g/cm ³)	1.78 ~ 1.79
拉伸强度/MPa	250 ~ 300
屈拉伸强度/GPa	0.5 ~ 0.8
拉伸弹性模量	2.0 ~ 2.3
延伸率/%	18 ~ 25
体积电阻率/($\Omega \cdot \text{cm}$)	8 ~ 9
介电常数/(kV/mm)	150 ~ 200

制法 PVDF 薄膜的制备方法有流延法和热压法两种。

流延法是将 PVDF 的树脂溶于溶剂中, 配成 1% ~ 10% 的溶液, 净化溶液, 净化消泡后, 采用流涎法成型, 用刮刀刮平, 然后放入烘箱中, 在 150℃ 烘 10min, 在 180℃ 烘 5min, 取出放入

水中冷却，这可是无气光薄膜。

热压法是将 PVDF 树脂加热用辊压机压制成膜，定向拉伸，通过单轴拉伸，可使 α 型 PVDF 薄膜转变为 β 型结构，拉伸温度一般在 120°C ，拉伸速度 $20\text{mm}/\text{min}$ ，拉伸 4~5 倍时，可得到主要含 PVDF 薄膜，蒸镀电极在拉伸薄膜的两面蒸镀金、银、铝等金属电极，电极厚度为 $0.1\mu\text{m}$ ，也可在室温将拉伸薄膜电晕极化处理后再蒸镀电极，电晕极化条件下是电场强度为 $10\sim 40\text{kV}/\text{m}$ ，时间为 $20\sim 60\text{s}$ ，热极化：极化温度为 $80\sim 100^{\circ}\text{C}$ ，极化场强约 $5\text{kV}/\text{m}$ ，极化时间为 $30\sim 60\text{min}$ 。

用途 用于传声器、电声转器、超声波和水转声器、机电转器、热释电转器的粘接。

05803 生物高分子压电体 biopolymer piezoelectric materials

性状 压电常数为 10^{-12} (C/N)。

制法 合成多肽是由一种氨基酸构成的聚合物，多肽分子有晶态和非晶态两种构型，只有高结晶取向度的合成多肽才具有压电性。

用途 利用骨的压电性治疗骨折已在临床应用，并可利用控制生长的功能来进行外科整形。

05804 高分子驻极体 polymer electret

性状 高分子驻极体是把高分子电解质置于高压电场中极化，随即冷却冻结极化电荷，可获得静电持久极化，这种具

有被冻结的长寿命非平衡电矩的电解质统称高分子驻极体。高分子驻极体所用的高分子有聚偏二氟乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯聚四氟乙烯、氟化乙烯聚合物、聚丙烯、聚碳酸酯等超薄膜驻极体。

制法 制造驻极体可分为以下几个步骤。

第一步：先激发材料，也就是高分子薄膜夹在两个电极中，加热到薄膜形成的温度。

第二步：在薄膜电极体系上，加以外电场（电场强度为几十 V/cm ）使高分子薄膜极化，最后冻结极化电荷，即在电场作用下，冷却薄膜直至室温随后撤离电场，在 90°C 下，让 $10\mu\text{m}$ 的 PVDF 纤维通过 $50\text{kV}/\text{mm}$ 的玻璃纤维和聚氯乙烯纤维等量混合，制成 2mm 厚的层状物，把该层状物贴在 220mm 的圆框的两边成为过滤元件，再把它 10 个一组组装起来制成过滤器。

用途 用于组装过滤器、音响、话筒、头戴耳机、音响片、静电发动机、交流发电机驻极体马达；电位计、电压计、高压电源、抗血材料等。

05805 聚四氟乙烯及氟化乙烯聚合物 polytetrafluoroethylene fluoroethylene polymer electret

结构式 $(\text{CF}_2-\text{CF}_2)_n$

制法 在聚偏氟乙烯 (PVDF) 与 PTFE 或者 FEP 的薄膜表面上进行电晕放电处理，于是在聚合物表面上就会有电荷被捕集到，面形成驻极体，另外，当用电子射线照射 PTFE 或者 FEP 薄膜上

时,电荷的捕集不仅在薄膜的表面,至于干涉到薄膜的内部,因此,用电晕处理可以得到更加稳定的驻极体。

用途 用于制造薄膜,把驻极体作为振动膜的膜式驻极体话筒,驻极体过滤器,放射性测量仪等。

05806 PVDF 热电薄膜 PVDF thermoelectric film

性状 聚偏二氟乙烯等高分子热电材料与其它材料相比,具有以下特点。

1. 加工性能优良,可任意选定厚度,而且可以大面积化。
2. 介电常数低。
3. 富于柔软性,机械共振的敏锐度小,对振动噪声有较强的抑制性。

热电材料	PVDF	TGS	PbTiO ₃
Pr/C_v	0.1×10^{-3}	1.4×10^{-3}	1.9×10^{-3}
$Pr/C_v \epsilon$	8.7×10^{-11}	33×10^{-11}	9.4×10^{-11}

PVDF 的热电系数虽然较其它材料为低,但由于其介电常数较小,故输出电压就大,以及其热扩系数小,信号易分离等原因,所以具有其它材料没有的特长,便于实用。

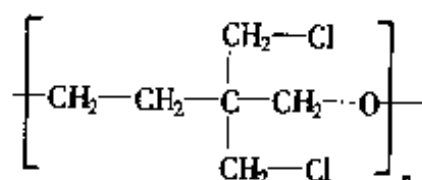
制法 常用的热电性高分子材料有聚偏二氟乙烯、聚氯乙炔、聚氟乙炔等。热电性高分子薄膜的制法是:在特定的温度下,将具有热电性的高分子材料,加聚偏二氟乙烯、聚氯乙炔、聚氟乙炔成型的薄膜,按一定的拉伸比单向拉伸,制成厚度为 20~100 μ m 的薄膜,然后在

薄膜两面蒸镀一层金属,用铅作为电极,对其进行极化处理,极化时的技术条件,如电压、温度和时间可视为材料和要求而不同。

用途 主要用于导热电材料:红外线、激光,毫米波检出用传感器;探测仪,火灾报警器,非接触温度计;热电光导摄像管;复印机,存储器。

05807 聚[3,3-双(氯甲基)氧杂环丁烷]系塑料热电薄膜 poly[3,3-di(chloromethyl)oxaheterocyclobutane]plastics thermoelectric film

结构式



性状 该类热电塑料薄膜的主要成分是:聚[3,3-双(氯甲基)氧杂环丁烷]该系列热电塑料比 PVDF 具有更稳定,更大的热电性。

制法 1. 用间歇式压延法,在 100℃下将聚[3,3-双(氯甲基)氧杂环丁烷]薄膜单轴拉伸 4 倍,制成 20 μ m 厚的薄膜,再向这种薄膜的两面蒸镀铝,向上面粘上碳作为电极,把这种薄膜设置在恒温槽内,通过两个电极,把 1000V 的直流电压加到薄膜上,升温到 130℃,在此温度下保持 1h 后,降低温度解除电压,然后把两个电极接到滑臂容量式电位计上,以 1.8℃/min 的速度升温到 110℃,测定热电流。

2. 用热压机在 180℃下,将聚[3,3-

双(氟甲基)氧杂环丁烷]制成 100 μ m 厚的薄膜，在薄膜两面设置电极，进行极化处理，极化电压 500V，极化温度 90℃，极化时间 1h。

3. 在 180℃下热压聚[3,3-双(氟甲基)氧杂环丁烷]，即浸入于 0℃的水中，制成主要是非晶质薄膜，用 70℃滚筒压延机单轴将该薄膜延伸 5 倍，制成 80 μ m 厚的薄膜，极化条件是电压 5000V，极化温度 90℃，时间 1h。

用途 主要用于热电薄膜。

第九节 高分子磁性材料

高分子磁性材料是一种具有记录声、光、电等信息并能重新放出功能的高分子材料。磁性高分子材料分为结构型磁性高分子材料和复合型磁性高分子材料两种。结构型是指高分子材料本身具有强磁性；复合型是指以塑料或橡胶为胶粘剂，将磁粉混入其中而制成的磁性体，所谓复合磁性塑料是指复合型高分子磁性材料中，以塑料为胶粘剂的磁性体，俗称塑料磁铁。

05901 铁氧体类磁性塑料 fer- roxide magnetic polymer

性状 铁氧体磁性塑料与烧结磁铁相比，具有质量轻、柔韧，成型收缩小，制品设计灵活，可制成薄壁或复杂形状，宜于连续成型和批量生产，不需后加工以及可如入嵌件，进行双色成型和整体成型等优点。并且，可通过变更磁粉含量来控制磁性，其缺点是磁性差，大量填充磁粉也影响强度等。

铁氧体 铁氧体
尼龙-6 尼龙-12

拉伸强度/MPa	60	35
弯曲强度/MPa	110	
冲击强度/(kJ/m)	2.5	4
洛氏硬度(R)	120	
熔体指数/(g/10min)	1	
270℃	5kg	
热变形温度/℃	160	
密度/(g/cm ³)	3.48	3.6
吸水性/%	0.2	
成型收缩率/%	0.2~0.5	

制法 铁氧体磁性塑料的制法：将选定的磁粉与树脂、增塑剂、稳定剂和润滑剂等混合后，制得成膜物，再采用压制，挤出或注射成型方法将膜塑物成型，然后，经二次加工，在强磁场中使其磁化，磁性塑料的成型不同于一般塑料，由于熔体粘度高，因而要求成型设备锁模力大、注射压力高、螺杆转矩大，为此一般采用专用设备（磁场注射成型机）。用磁场注射成型机注射成型磁性塑料制品时，其关键是使磁粉在制品内部定向排列，因为定向度越高，则磁性越好，各向异性磁性塑料的磁性要比各向同性磁性塑料约高 3 倍左右，为了实现磁性材料的各向异性，通常在注射前 0.5~1.5s 必须使发磁线圈通电，将模腔置于高磁场范围内，如果模腔内的成型材料处于熔融状态的时间较长，模具温度越高，则越有利于磁粉的充分定向排列。

用途 铁氧体磁性塑料主要用于电器、日用品并正在向电子工业领域发展在家用电器方面，可用来制作电视机、录像机、洗衣机、吸尘器等部件。

瑕点,具有良好的柔韧性,抗热性。

用途 用于磁性材料。

05904 磁性涂料(I) magnetic coating(I)

性状 该涂料的漆膜表面光泽为90%,封闭性和附着力好,不易被污染,该涂料的磁性粉体分散性好,耐久性优。

制法

1. 配方/g:

对苯二甲酸系多元醇	480
2,4-甲苯二异氰酸酯	62.6
环氧树脂	62.4
环己酮(1)	184.0
1,6-己二醇	8.5
环己酮(2)	736.0
己二酸	38.6
环己酮(3)	58.0

在装有温度计、氮气导管、加料器的四口瓶中按上述配方,加入三组分和环己酮(1)之后,于80~90℃反应2h,再加入1,6-己二酸和环己酮(2)反应至NCO基为红外吸收峰(2250cm^{-1})消失为止,然后,又加入环己酮(3)和己二酸,温度升至135~140℃,反应5h,整个反应在氮气保护下进行,所得聚氨酯分子量为18000,COOH基浓度为 0.36mol/L/g 聚合体,羟基浓度为 0.45mol/L/g 。

2. 磁性涂料(质量份):

改性聚氨酯树脂	75
钴改性 γ -磁性氧化铁	100
甲乙酮	85
环己酮	40

按上述配方,将改性聚氨酯树脂,

钴改性 γ -磁性氧化铁,甲乙酮、环己酮于球磨机中混合分散72h后,加入异氰酸酯,再混合分散30min,即得磁性涂料。

用途 用于磁带,纸带、卡片,圆盘等磁性体。

05905 磁性涂料(II) magnetic coating(II)

性状 保磁力为625,最大磁束密度为1070,角型比为0.82,光泽度为28%。

制法 配方(质量份):

含Co的 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	100
甲乙酮、甲苯、甲基异丁酮等量混合物	250
磷酸烷基单酯和磷酸烷基烯丙基二酯的混合物	1.0
大豆卵磷脂	0.5
乙烯醇-氯乙烯-醋酸乙烯酯共聚物	21
异氰酸酯化合物	4
甘油三油酸酯润滑剂	1.5

将250份含Co的 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 混合物中悬浮,在该悬浮液中加入配方量的磷酸酯混合物,再加入配方量的大豆卵磷脂,最后,依次加入配方中其余组分,混合分散后制得磁性涂料。

用途 用于磁带、磁性记录载体。

05906 磁性涂料(III) magnetic coating(III)

性状 该涂料柔韧耐磨,磁粉分散性好,对带基的附着力好,耐水解性高,涂膜光泽度高达90%。

制法 1. 改性聚氨酯的制备配方/g:

2,4-甲苯二异氰酸酯	33.1	改性聚氨酯树脂	100
对苯二甲酸系多元醇(聚己内 酰胺多元醇)	55.2	磁性粉末	100
甲酚酚醛系环氧树脂	14.4	甲乙酮	100
环己酮	559	将配方中各组分加入球磨机中进行 混炼 72h, 得到磁性涂料。	
羟醋酸	4.9g	用途 用于磁带, 磁记录材料等。	
1,6-己二醇	3.3g		

把各组分加入带有温度计, 搅拌器, 冷却器的四口瓶中, 通氮气进行保护, 加热到 80℃ 反应 2h 以后, 再加入 1,6-己二醇 3.3g, 然后, 在 80℃ 反应到 NCO 基在红外光谱特征吸收峰消失, 得到粘稠的液体, 在该溶液中, 加入 4.9g 羟醋酸, 在 140℃ 下反应 14h, 可得溶液固体分 30%, 粘度(25℃)350MPa·s, 聚合物的 OH 浓度为 0.54g/mol。

2. 涂料的配制配方(质量份):

1. 热塑性树脂的合成配方(质量份):

	1	2	3	4
氯乙烯可溶型聚氨酯弹性体	20	10	30	20
氯乙烯	80	90	75	76
丙烯酸丁酯		5	2	
偏二氯乙烯		2		
净水	200	200	200	200
部分皂化聚乙烯酯	0.8	0.8	0.8	0.8
2,2-乙基己基过氧化二碳酸酯	0.05	0.08	0.05	0.05
聚合温度/℃	58	58	58	58
聚合时间/h	15	15	15	15
共聚物中的 TPU 含量(W/W)	22	12	22	22

在不锈钢反应器中, 加入除配方中的 MVC 以外的其它原料, 用氮气置换空气, 然后加入 MVC 升温至 58℃ 反应 15h 后, 将未反应的单体除去, 脱水, 干燥得到聚合物粉末。

05907 磁性涂料(IV) magnetic coating(IV)

性状 该磁性涂料不存在增塑剂迁移问题, 磁粉分散性好, 得到的磁记录介质的抗张力, 表面平滑性耐热性及耐久性良好, 以上四种涂料角型比分别为 0.81, 0.83, 0.80 及分散性分别为 200, 1.96, 1.90, 2.25, 表面平滑性分别为 2, 3, 5, 1, 耐热性为良好。

制法

2. 涂料的配制: 用以上合成的四种热塑性树脂按以下配方调制成磁性涂料。

配方(质量份):

$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	120
--------------------------------	-----

二苯胺-4-重氮硫酸盐溶于 85% 磷酸 40℃ 搅拌溶解后，滴加 4,4'-二甲氧基甲基二苯醚，40℃ 反应 20h，加水，溶解反应物，再加 1,3,5-三甲苯磺酸，即得黄色重氮树脂沉淀过滤，用水充分洗涤，室温避光下真空干燥 48h，产量 1.3g。若用加水 2ml 的盐酸（18%）代替三甲苯磺酸，可得黄色盐酸盐重氮树脂。

2. 感光液的配制：从重氮树脂制备感光印刷版需要加入适当的溶剂和成膜物质，溶剂可以是水或乙二醇单甲醚，成膜物质可以是聚乙烯醇缩醛等。

配方：

重氮树脂	0.35g
聚乙烯醇缩甲醛	0.15g
二丙酮醇	5g
水	20g
对甲苯磺酸	0.05g
乙基罗丹明	0.04g

乙基罗丹明作为染料以增加曝光后图像的反差。用上述配方制备的感光液涂于铝版或聚酯薄膜，暗处晾干后覆盖阴图底片，在 30W 高压汞灯下，曝光 10~20s，经乙二醇单甲醚显影，即得清晰文字图像。

用途 重氮树脂负性 PS 版、用于激光扫描成像。

06103 紫外负型光刻胶 BN-303 ultraviolet negative photoetching adhesive BN-303

性状 本品为淡黄色、粘性清亮透明液体，可溶于甲苯、二甲苯、苯等溶剂，在醇类、酮类中能析出固体絮状物。

制法 环化聚异戊二烯紫外线负型光刻胶交联剂：2,6-双（4-叠氮苄叉-4-甲基）环己酮；环化橡胶可使用聚丁二烯橡胶、天然橡胶、聚 1,4-异戊二烯橡胶。

配方：

二甲苯	1kg
聚异戊二烯	0.5kg
对甲苯磺酸-四氯化锡	适量

1. 环化：在 10L 不锈钢反应釜中，加入经脱水处理的二甲苯 1kg，然后，在搅拌下分次投入切成细条的聚异戊二烯 0.5kg，不断搅拌，溶解完全后，加入催化剂进行环化反应，控制反应温度在 40℃，反应约 5h 后取样分析，至环化率在 55% 左右即投入终止剂，中止其反应。夹套通冷却水，将反应液压入洗涤釜中，用二甲苯清洗环化釜，洗液并入反应液中。用 30% 醋酸水溶液洗涤反应液 2~3 次，再用超纯水洗 3~5 次，以除去反应物及多余的催化剂，减压过滤至浓缩罐。

2. 浓缩：浓缩罐为 20L 不锈钢釜，减压浓缩使其混入的水和多余的二甲苯共蒸出，浓度从 5% 浓缩至 15%~20%，即停止浓缩。

3. 精制：将经浓缩胶液置于高速离心机（8000r/min）离心分离以除去杂质和凝胶颗粒，时间约 10min。

4. 配胶：

无水二甲苯	100g
环化聚异戊二烯橡胶	15%~30%
2,6-双(叠氮亚苄基)-4-甲基环己酮	0.5%~0.75%

根据配方，在特制的 50L 不锈钢调

胶釜中,加入环化橡胶溶剂,定量的交联剂、添加剂,搅拌溶解,并按照所要获得的粘度和固含率加入无水二甲苯稀释到一定的浓度,得 HBT-G 光刻胶。

5. 过滤:在不锈钢过滤器中,采用聚氟四乙烯超微膜(孔径 $0.2\mu\text{m}$)在氮气保护下,将胶液过滤 2~3 次,第一次可除去 $1\mu\text{m}$ 以上粒子,第二次则可除去 $0.1\sim 0.2\mu\text{m}$ 的粒子或者用稀土催化剂聚合聚异戊二烯而直接环化而成。

用途 2,6-双(4-叠氮亚苄基)-4-甲基环己酮的优点如下。①它能溶于环化橡胶溶剂中,并能与无溶剂的环化橡胶相湿溶性好。②相对感度高,最低固化光量可达 $3\text{MJ}/\text{cm}$ 以下。③光感范围在 $250\sim 450\text{nm}$ 之间。④固化产物的抗蚀性为综合性好。

缺点:①反差小,(r 值小)曝光时间不当时会降低解像力。②二甲苯或烷烃类显影易发生浸润现象、图像边缘容易失真。③抗热性不强、耐等离子蚀刻性弱等。

06104 BP-212 重氮萘醌型紫外正型光刻胶 ultraviolet positive photoresist BP-212

性状 为琥珀色、有毒、有酯香味的粘稠性液体。与酮溶剂可混合、遇水会发生沉淀、遇光分解出氯气、不稳定、可燃。

制法

1. 线形酚醛树脂的萘醌-1,2-二叠氮-5-磺酸酯的合成

(1) 1 萘醌-1,2-二叠氮-5-磺酸的酰

氯化配方:

氯磺酸	70g
苯醌-1,2-二叠氮-5-磺酸	10g

将氯磺酸 70g 边搅拌边慢慢地升温,当温度到达 45°C 时,将 10g 萘醌-1,2-二叠氮-5-磺酸慢慢加入。因为是放热反应,应该进行冷却,不要使温度升高过高。加完之后在 $55\sim 65^{\circ}\text{C}$ 之间继续搅拌反应 5h,然后,降温到 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$,将反应液注入冰水中使之结晶析出,过滤、水洗,在暗处减压干燥,则得黄色的萘醌-1,2-二叠氮-5-磺酰氯,产率达 80%。这个化合物在潮湿条件下会慢慢分解生成盐酸。所以应在干燥后贮存在暗处。

(2) 线形酚醛树脂的酯化配方:

苯醌 1,2-叠氮-5-磺酰氯	10.8g
线形酚醛树脂	4.4g
二氧六环	90g
碳酸钠水溶液 (10%)	40g

苯醌 1,2-二叠氮-5-磺酰氯 10.8g 和线形酚醛树脂 4.4g 溶于 90g 二氧六环中,在 40°C 边搅拌边慢慢地加入 10% 的碳酸钠水溶液 40g,立刻会生成白色沉淀,继续搅拌沉淀 2h,则变成粘性油状物,用倾斜法除去上清液,加入大约 10 倍的水剧烈搅拌,则油状物变为粉末。过滤沉淀物用甲醇充分洗涤,在 $40\sim 50^{\circ}\text{C}$ 下干燥,则得 10.3g 的线形酚醛树脂的酯化物。

2. 感光液的配制:

线形酚醛树脂	22.5
光敏剂	7.5
结晶紫	0.5
苦味酸	0.5

氨丙基三乙氧基硅烷	1.0
硬脂酸(增塑剂)	0.33
甲基溶纤剂乙酸酯	67.67

把以上各组分投入反应釜中, 搅拌均匀, 然后进行过滤、包装, 即为成品。

用途 用于中、小规模及大规模集成电路, 分主元件复制及拍摄光栅; 大功率管及集成光学, 表面金属化处理, 离子处理及电子束曝光; 印刷用 PS 版制备。

06105 丙烯酸酯感光聚合物

photosensitive acrylate polymer

性状 是光刻干片抗蚀剂, 厚度为 1.2mm 以下。

制法 配方:

三甘醇二丙烯酸酯	50g
蒽醌	0.005g
对甲氧基苯酚	0.005g
醋酸纤维素琥珀酸酯	90g
水	85g

将上述组分在 105℃ 以下, 充分搅拌均匀 5min, 再加入分子量为 200 万左右的聚氧化乙烯 10g 使其混合均匀组成感光液。把此感光液涂在铁板或铝板上, 于 145℃ 制成感光层, 然后, 加压, 粘附制成感光板。

用途 用于制感光板。

06106 聚甲基丙烯酸甲酯感光树脂 P-FM polymethyl methacrylate photosensitive resin

制法 配方:

二甲基丙烯三乙二醇酯	125g
------------	------

聚甲基丙烯酸甲酯	107g
2- <i>o</i> -氯苯-4,5-双(<i>m</i> -甲氧基苯)咪唑基二聚体	6g
2-巯基苯重氮盐	6g
7-二乙氨基-4-甲基香豆素	3g
三氯乙烷	1770g

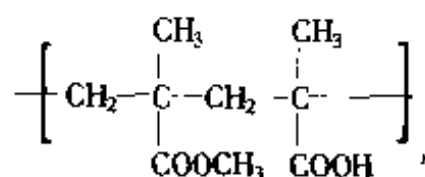
将上述组分充分混合涂布在聚酯片上, 干燥, 将聚乙烯薄膜作为覆盖膜, 作成夹层结构。使用方法是揭去盖片以后, 把感光层转印到纸上层合, 用分色加网阳图曝光, 当揭去聚酯片时, 感光层的曝光部分发生固化, 而未曝光部分, 因有粘附性; 在施于调色剂时, 这个部分便粘附色料而得到彩色图像。这样反复操作四次, 就能以干法过程得到四色加网彩色图像。

用途 制造印刷板、光固化涂料、胶粘剂、油墨。

06107 甲基丙烯酸甲酯共聚物

methyl methacrylate copolymer

结构式



制法 配方/%:

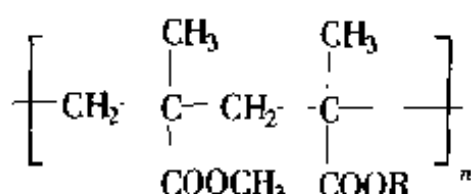
甲基丙烯酸甲酯-甲基丙烯酸共聚体 (mol 比 90:10)	53.8
含对甲氧基苯酚 0.4% 的三丙烯酸季戊四醇酯	44.1
叔丁基蒽醌	2.0
乙基紫	0.1

将上述组分用丁酮-异丙醇 (3:1) 的混合液配成 20% 水溶液, 涂复在用

硅酸钠处理过的铝板上作成感光层；然后，此面上涂敷在 PAV 中含 2% 聚氧化乙烯类表面活性剂的水溶液，形成不透过氧的水溶性保护层，显影是用含 0.1% 氢氧化钠的 10% 异丙醇水溶液。

用途 制造印刷版、光固化涂料、胶粘剂、油墨。

06108 甲基丙烯酸甲酯-丙烯腈-丙烯酸酐化丙烯酸缩水甘油酯共聚物 methyl methacrylate-acrylonitrile-acrylicglycidic ester copolymer
结构式



制法 配方：

甲基丙烯酸甲酯-丙烯腈-丙烯酸酐化 1196g
丙烯酸缩水甘油酯共聚物 (mol 比 65:10:25)

甲基丙烯酸甲酯-丙烯酸-β-羟乙酯共聚物 (mol 比 90:10) 557g

二乙酸三乙二醇酯 262g

叔丁基蒽醌 142g

2,2-亚甲基双(4-乙烯基-6-叔丁基苯酚) 34.5g

乙基紫染料 2.5g

甲乙酮加至总质量为 11000g

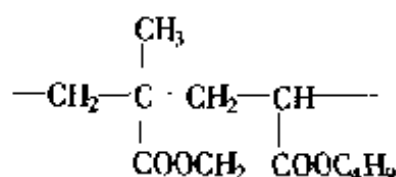
将上述组成物在 0.03mm 厚的聚酯透明膜上连续均一涂布，在 71℃ 下进行干燥；然后，用橡胶辊把厚度为 0.025mm 的聚乙烯保护膜在 16℃ 下覆盖上去；最后，将这“三明治”似的夹心材料卷起来保存。取一块环氧玻璃纤维

增强的敷铜板，用研磨去垢剂研磨、擦拭、水清洗，之后浸于稀盐酸中 20s，再次水洗并用吹风机干燥。

把光固化干膜夹心材料的保护膜揭去，将新露出抗蚀剂膜与处理好的敷铜板铜表面接触覆盖，这样就得到用于膜覆盖的感光性敷铜板，上层还有聚酯膜保护着。接着是进行曝光，这时电路板想作电路图线部分要对着掩模的透明部分。曝光之后，剥去聚酯膜，露出敷在铜表面的抗蚀剂以粘合状态下，然后，将这个板置于三氯乙烯蒸气喷洒显影器中进行 30s 显影，未曝光部分溶解洗去，正对掩模的透明部分曝光固化后，用乙基紫着色留在铜箔上，不透明部分对着的铜箔上没有抗蚀剂。接着再用三氯化铁蚀刻液进行蚀刻，于是在环氧玻璃纤维增强板上形成由抗蚀剂覆盖的铜导电印制电路图线。最后用毛刷或浸有二氯甲烷的布擦拭；把抗蚀剂层从铜上除去，得到高质量的印制电路板。

用途 用于印刷电路板干膜。

08109 甲基丙烯酸甲酯共聚物正型光刻胶 methyl methacrylate copolymer positive photoetching adhesive
结构式



性状 正型光刻胶光刻速度快，具有良好的物理机械性能，且只需用碱水溶液显影。用 (1mJ/cm²) 的光强即产生清

晰形象。

制法

1. 配方:	1	2	
甲基丙烯酸甲酯	80	45	40
甲基烯酸十一碳烯酯	20		
甲基丙烯酸丁酯	45	40	
甲基丙烯酸丙酯		20	
甲基丙烯酸烯丙基氧乙基酯	10		
过氧化苯甲酰	少量	少量	少量

按配方, 把各组分和少量过氧化苯甲酰一起加入到反应釜中, 升温至 80℃ 左右反应 1h, 再升温 90℃ 左右, 反应 1h, 冷却、出料、静置、分离、洗涤、离心过滤脱水、烘干即产品。

2. 光刻胶的制备配方/g:

甲基丙烯酸甲酯共聚物	100
巯基十一酸	0.2
联苯甲酰二甲基缩酮 (引发剂)	0.2
二辛基己酸酯 (增塑剂)	0.1
二氯甲烷:丙酮 =	1:1

将配方中, 各组分混合均匀, 然后用二氯乙烷和丙酮混合溶剂制成一定粘度的感光液。将光刻胶粘稠原液均匀涂在聚酯片上, 于 75℃ 干燥 0.5h 形成 1μm 厚的干膜。临用前将胶片于 125℃ 下层压到用浮石磨过的 Cu/环氧树脂层压板上。层压板在 Nuarc 制版机中用中压汞灯曝光, 用含 0.8% 碳酸钠, 10% 丁基卡必醇的水溶液于 30~40℃ 喷雾显影。经测定最好的光刻及可分 2μm 的线对。

用途 是集成电路或印刷线路板用的和要光敏材料。

06110 醇溶性感光性尼龙 alcohol soluble photosensitive nylon

结构式



性状 水溶性尼龙。

制法 配方 (质量份):

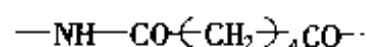
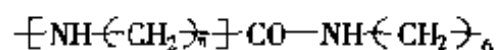
醇溶性尼龙	100
N,N-二丙烯酰胺-间-苯二胺	20
2-甲基蒽醌 (引发剂)	1
氢醌	0.05
染料	少量

按以上配方, 把各组分称量, 加入反应釜中, 开动搅拌充分混合均匀。

用途 制感光树脂凸版。

06111 醇溶性共聚尼龙 alcohol soluble copolymerization nylon

结构式



制法 醇溶性共聚尼龙的合成配方 (质量份):

对, 对-二氨基双环己基甲烷	35
ε-己内酰胺	30

将以上组分投入反应釜中, 升温 200~230℃ 进行共缩聚反应, 得到共聚物。把共聚物溶于乙醇中成为醇溶性尼龙。

醇溶性尼龙	70
三甘醇双丙烯酰胺 (光交联剂)	7
间-二甲苯双丙烯酰胺 (光交联剂)	14
N-羟甲基丙烯酰胺-双乙二醇醚	8.2
苯偶姻甲醚 (引发剂)	0.7
对-甲氧苯酚 (热阻剂)	0.1

甲醇 300

把以上组分混合均匀即成为感光液。将此感光液通过喷射机射出成板状，待溶剂挥发后变成箔层含聚异氰酸盐胶粘剂，在上面放一层感光树脂箔层，通过橡胶辊进行层压，制成感光性树脂版。

用途 制奈罗普林特版、涂料、胶粘剂。

06112 水溶性感光尼龙 water soluble photosensitive nylon 结构式



性状 水溶性感光尼龙。

制法 配方（质量份）：

水溶性尼龙树脂	100
N, N'-亚甲基双丙烯酰胺交联剂	10
安息香异丙醚	2
氢醌	0.2
甲醇	适宜

按上述配方，将各组分称重后，加入反应釜中，然后在常温下，搅拌混合均匀即成。

用途 制造凸板、水溶性凸板。

06113 不饱和聚酯-液体感光树脂 unsaturated polyester liquid photosensitive resin

结构式



性状 浅色透明、坚强、耐酸碱、耐溶剂、耐水、用铅印刷、印刷质量好、耐

印率较高、成本低。

制法

1. 不饱和聚酯的合成配方：

	1	2	3
偏苯三甲酸酐	193g		76.8
顺丁烯二酸酐	98g		157g
对苯二酸二甲酯		582g	
富马酸		58g	
己二酸		238g	
乙二醇	124g	400g	190g

按以上述配方，把原料加入带有搅拌器、冷凝器、温度计的四口瓶中，升温 100 ~ 120℃，在氮气保护下，反应 30min，然后升温 180℃，继续反应 2h，将酸值到达要求后，降温得不饱和聚酯。

2. 感光液的配制：

	1	2
不饱和聚酯	70g	70g
丙烯酰胺	30g	15g
二丙烯酸三乙醇酯		15g
苯偶姻	0.7g	
安息香甲醚		2g
对苯二胺	2g	0.1g
对苯二酚		0.01g
对叔丁基邻苯二酚		0.5g
丙酮	20g	

把各组分混合均匀、成为感光液。

(1) 把底部放在玻璃板上，在上面盖一层 124μm 厚的透明薄膜。在此上注入适量的液体感光树脂。

(2) 利用刮刀把液体感光树脂挤压成一定厚度，在上面涂有底层的聚酯片基，用辘子压边。

(3) 上下用紫外线光曝光，上侧曝

光是为了使树脂固定在片基上，曝光时间短；下侧曝光是为了使负片的透光部分，完全硬化，所以曝光为充分。

(4) 曝光完成后，把基片和底片盖膜一起取出，揭下盖膜，用 0.1% NaOH 水溶液沉出形象，除去未固化部分，形成凹凸状影像。

(5) 进行水洗、干燥，然后再曝光，使小网点及细线完全硬化，制版完成。

3. 不饱和聚酯的合成：

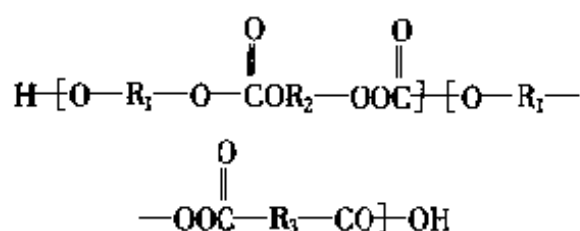
配方：

聚乙烯醇 ($M = 600$)	1mol
己二酸	0.5mol
富马酸	0.5mol

用途 不饱和聚酯大量用于印刷行业中制液体感光树脂凸版，广泛用于光固化油墨、涂料。

06114 154[#] 液体感光树脂 (邻苯型树脂) 154[#] liquid photosensitive resin

结构式



制法

1. 不饱和聚酯的合成配方：

	mol	质量比 (g)
己二酸	1	146
顺丁烯二甲酸酐	5	490
邻苯二甲酸酐	4	592
乙二醇	8	496
二缩三乙二醇	2	300

三羟甲基丙烷	1	134
对苯二酚		0.2

第一步主要生成双羟二醇酯；第二步酯化反应。顺丁烯二甲酸酐 + 双羟二醇酯 = 线型不饱和聚酯 + 水。

按配方将己二酸、邻苯二甲酸酐、乙二醇、二缩三乙二醇以及三羟甲基丙烷投入装有搅拌器、回流冷凝器和温度计的三口瓶中，加热至液温 100℃ 时，开搅拌，升温至 165℃ 附近，反应物开始出缩水，出缩水量为理论量的 95% 即 $(4 + 2) 18.95\% = 102.6\text{g}$ ，液温不超过 190℃，即可认为第一步反应基本完成。酸值降至 17 + 2，降温至 170℃ 以下投入顺丁烯二甲酸酐，开动搅拌，保持在液温 170℃ ± 5℃ 时反应 30min，继续升温，最高温度可达 210℃ 当酸值降至 70 以下，可减压抽真空除去低分子物质和缩水，当酸值降至 50 附近。反应基本完成。降温至 170℃，加入阻聚剂对苯二酚，搅拌 0.5h，继续降温至 130℃ 以下，即得。

2. 感光液的配制配方 (质量/g)：

不饱和聚酯	100	100	100
甲基丙烯酸	10ml	20ml	8ml
丙烯酰胺	10		
醋酸乙烯酯		18	20
苯乙烯	6		
邻苯二甲酸双—缩		60 ~ 80	
二乙二醇酯			
安息香	2	2.5	3.5
安息香醚类	2		
对苯二酚		1	0.2
氯化亚锡			0.5

按配方,把各组分均匀混合,即得感光树脂。

用途 用于制造感光树脂版。

06115 不饱和聚酯系感光性树脂 unsaturated polyester photosensitive resin

制法 配方:

聚乙二醇分子量 400	1mol
己二酸	0.5mol
富马酸	0.5mol

用以上组成物配比合成酸值约 18 的不饱和聚酯。取其 100g 与下列组成物相混合。

配方 (质量份):

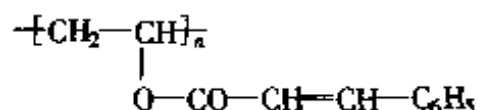
不饱和聚酯	100
丙烯酸	20
丙烯酰胺	30
安息香	2
对苯二酚	0.1

将以上组分混合均匀,即成为不饱
和 (APR) 液体感光性树脂。

用途 制 APR 液体树脂版。

06116 聚乙烯醇肉桂酸酯负型光 刻胶 polyvinyl alcohol cinnamate negative photoresist

结构式



性状 外观为浅黄色透明液体,在光照下可发生交联反应,使线状结构的分子变成网状结构;能与酮、酯类有机溶剂混溶,遇水或醇类时析出固体胶;易

燃,感光性好,分辨率高;抗蚀性强,与金属粘接力强。

制法 聚乙烯醇肉桂酸酯的合成:苯基丙烯酸以氯化亚砷进行酰氯化,再与聚乙烯醇酯化得聚乙烯醇肉桂酸酯。将此酯溶于有机溶剂,再加增感剂等配制而成。

1. 吡啶法配方:

聚乙烯醇	11g
吡啶	200ml
肉桂酰氯	50g

将聚乙烯醇放到吡啶中使其悬浊,在水浴上加热一昼夜使其溶解,然后加入 100ml 吡啶,将液温降至 50℃ 以下后,加入熔融的肉桂酰氯 50g,在 50℃ 下继续搅拌反应 4h 左右,把所生成的粘稠块状物溶于 4 倍丙酮中,过滤后注入水中即得聚乙烯醇肉桂酸酯,将其过滤、水洗、在暗处晾干。

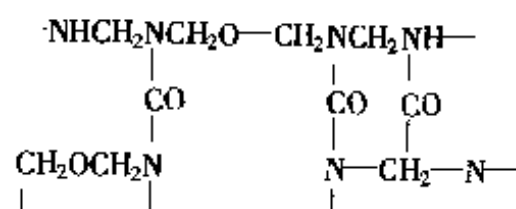
2. 碱水溶液法配方:

聚乙烯醇 (1mol/L)	100ml
氢氧化钾 (4mol/L)	100ml
丁酮	100ml
甲苯	24ml
肉桂酰氯 (1.2mol)	116ml

将聚乙烯醇溶为 1mol/L 的浓度 (按 OH 基计),另将氢氧化钾配成 4mol/L 的浓度,各取 100ml 相混合后,加入 100ml 丁酮,在搅拌下加入 24ml 甲苯和 116ml 溶有 1.2mol (对羟基) 肉桂酰氯的丁酮溶液使其在 0~5℃ 反应。所生成的聚乙烯醇肉桂酸酯会溶到有机溶剂层中,反应结束后,静置则分为两层,将有机溶剂滴入甲醇中,即可析出聚合物。

用途 用于光敏抗蚀剂、半导体器件、集成电路的和超微细光刻材料。

06118 脲醛系光敏树脂 photo-sensitive urea formaldehyde resin 结构式



性状

pH 值	7~8
树脂外观	无色透明
粘度/(mPa·s)	1.92×10^3
折射率 n_D^{24}	1.5008
游离甲醛含量/%	6.58
水溶性	好
醇溶性	好
储存期	半年不胶化
感光时间/min	9~10
水冲洗性能	好
光敏热稳定性	7天不胶化
吸水率/%	8.4

制法 1. 水溶性改性脲醛树脂的合成配方:

甲醛	2.5mol
尿素	1mol
正丁醇	0.6mol

按配方,把尿素、甲醛加入带有搅拌器、冷凝器的三口瓶中,反应介质在中性或弱碱性条件下进行缩合,温度 $95 \pm 2^\circ\text{C}$ 加入改性剂,反应时间为 1.5~2h, $\text{pH}=6\sim 8$ 进行减压脱水,生成改

性水溶性脲醛树脂。

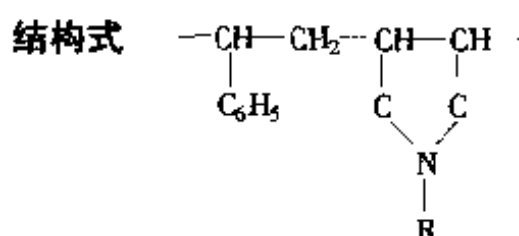
2. 光敏树脂的配方:

改性脲醛树脂	100g
交联剂(丙烯酸)	8~12ml
光敏剂(安息香和二苯甲酮)	1g
对苯二酚	50mg
丙烯酰胺	1.5~3.5g
N,N' -亚甲基双丙烯酰胺	2~5g

按上述配方,把各组分混合均匀即成。

用途 用作印刷制版、胶粘剂。

06119 聚苯乙烯-N-(4-羟基苯基)马来酰亚胺正性光刻胶 polystyrene-N-(4-hydroxyphenyl) maleimide positive photoresist



性状 一种耐 240°C 以上高温的正性光刻胶,用 JKG-1 型光刻机曝光,曝光时间为 60s, $1\mu\text{m}$ 厚,用 0.2% NaOH 水溶液显影,分辨率高于 $1.6\mu\text{m}$,反差为 2.7。

制法 聚苯乙烯-N-(4-羟基苯基)马来酰亚胺合成配方:

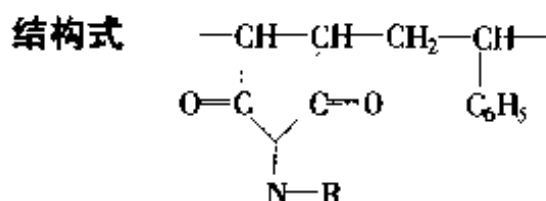
MR	11.5g
甲苯	150ml
苯乙烯	5.7ml
偶氮二异丁腈	0.15g
二甲基甲酰胺	120ml
浓氨水	30ml

按以上配方,在装有回流冷凝管、

(114.4L 水 + 572ml 浓盐酸) 中过滤沉淀物, 水洗数次, 真空干燥至恒重。

用途 用作感光树脂, 光刻胶。

06121 马来酰亚胺-苯乙烯共聚物负性光刻胶 maleimide-styrene copolymer negative photosist



性状 有较高的耐热性, 热形变温度为 142℃。

制法 1. 单体的制备: 取代马来酰胺的合成是由咪喃和马来酸酯为起始原料经由 Diels-Alder 反应以及随后的步骤制成。

配方

<i>N</i> -环氧丙基马来酰胺	50mol
苯乙烯	50mol
偶氮二异丁腈	适量

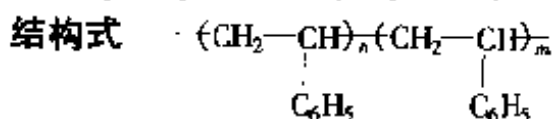
在密封的管子中, 把苯乙烯和偶氮二异丁腈溶于丁酮中, 于 70℃ 滴加到 *N*-环氧丙基马来酰胺的丁酮溶液中, 反应 1h, 得 *N*-环氧丙基马来酰亚胺-苯乙烯共聚物; 或者将定量的苯乙烯和过氧化苯甲酰溶于丁酮中, 于 70℃ 滴加浓度为 17% 得透明粘稠液, 用甲醇沉淀除去未反应的单体得均质苯乙烯-马来酰亚胺共聚物。

2. 负性感光液的配制: 以 *N*-环氧丙基马来酰亚胺-苯乙烯共聚物溶于二甲基甲酰胺中, 然后加入重氮盐光敏剂, 调匀后涂布在铝板上, 在室温下和空气中将该涂膜放置于距离 400W 高压

汞灯 0.16m 处辐照 30min。被处理过的膜在 17℃ 下用氯仿显影 5min, 就会出现负像。

用途 负性光致抗蚀剂。

06122 苯乙烯-叠氮甲基苯乙烯共聚物光敏剂 styrene-diazidomethyl styrene copolymer photosist



性状 对远紫外线感光、近紫外线感光。

制法 1. 光致抗蚀剂的合成配方:

对氯甲基苯乙烯	0.099mol
叠氮钠	0.165mol
二甲基甲酰胺	150ml

在三口瓶中, 加入 0.099mol 对氯甲基苯乙烯、0.165mol 叠氮钠, 以 150ml 二甲基甲酰胺作溶剂, 室温下搅拌 2h, 进行叠氮化反应, 用乙醚提纯生成物, 将叠氮甲基苯乙烯在苯中用偶氮二异丁腈作引发剂, 在不同反应条件下, 与苯乙烯进行共聚合反应。

2. 感光液的配制配方:

共聚物	10
二甲苯	90
2,4-二异戊硫杂蒽酮	0.5%

把以上各组分进行混合均匀即成。

用途 用于印刷电路板, 集成电路。

06123 紫外光固化聚全氟烷氧丙基甲基硅氧烷 UV-curing polyperfluoroalkoxypropyl methyl siloxane

性状 它具有表面能低、使用温度范围

宽、(-50~250℃)绝缘性能好、耐老化、抗辐射等特点。

粘度/(Pa·s/25℃) 15

贮存期(5℃) 3个月

相对密度(25℃) 1.05

硬度 17

伸长率/% 180

拉伸强度/MPa 7

介电常数 2.9

体积电阻率/(Ω·cm) 1×10^5

制法 光敏聚多氟烷氧丙基甲基硅烷的制备配方:

全氟烷氧丙基甲基环四硅氧烷 1g

浓硫酸 1滴

将 αH , βH , ωH -全氟烷氧丙基甲基硅氧烷与光敏有机硅单体按配比加入反应瓶中,并在每 g 环四硅氧烷加入 1 滴浓硫酸作催化剂,室温下搅拌 2~2.5h,经洗涤干燥,减压蒸馏除去溶剂和低聚物,即制得光敏聚多氟烷氧丙基甲基硅氧烷。

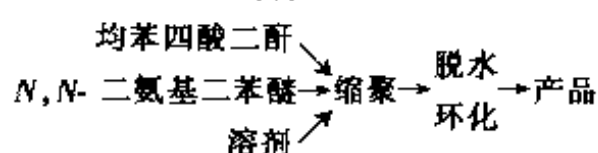
用途 用于光敏抗蚀剂、光导纤维涂层。

06124 光敏聚酰亚胺光刻胶 photosensitive polyimide photore- sist (PSPI)

性状 具有可溶性,可配制成耐热的光致抗蚀剂,在主链上既含有刚性很大的芳环,又含有可柔曲的醚键,因此具有高的热稳定性和坚韧性。聚酰亚胺具有很多优点,是优良的耐热与感光等多种多样的功能高分子材料。

制法 1. 聚酰亚胺的合成:聚酰亚胺的合成可分为缩聚和环化两步,均苯四

酸二酐与二氨基二苯醚先缩聚,再脱水环化变成聚酰亚胺。



2. 聚酰胺酸的制备:先把强极性溶剂二甲基甲酰胺或 *N*-甲基吡咯烷酮或二甲基亚砷等加入反应器中,再加入 4,4'-二氨基二苯醚,在 25℃ 搅拌至全部溶解后,于 10~50℃,在搅拌下逐渐向反应器中加入均苯四酸二酐,最后酸酐过量 1%~2%,得到聚酰胺酸。

3. 聚酰亚胺的制备:聚酰胺酸的转化成酰亚胺化合物有两种方法,一是热转化,二是化学转化。热转化法是先除去溶剂制成粉末或薄膜等形状的聚酰胺酸,在惰性气体的保护下,升温至 300~450℃ 脱水环化而成;化学转化是采用脱水剂醋酐及催化剂等直接从聚酰胺酸溶液中制取聚酰亚胺。

4. 环丁基亚胺树脂:由顺丁烯二酸酐经化学反应,制得二聚体,然后再与 *N,N'*-二氨基二苯醚反应制得聚酰亚胺,脱水后得环丁基酰亚胺树脂,该树脂属正性光敏 PI。经紫外光照射后,曝光部分可溶于 DMAc 中,而得微米级图像。

5. 感光性聚酰亚胺的合成:均苯四酸酐与丙烯醇反应生成均苯四甲酸二烯丙酯。

6. 聚酰亚胺图线的制作。

7. 感光液的配制:甲基吡咯烷酮加入环己酮流平剂作为混合溶剂按 1:1 的比例(体积比)配制成混合溶剂,把增感剂米氏酮按一定的比例溶于混合溶

剂中, 配制质量分数为 5% ~ 10% 的增感体系溶液, 再将光敏树脂按质量分数为 30% 溶于混合溶剂中, 等完全溶解后, 加入一定量的增感溶液, 搅拌均匀, 再加入适当的助剂, 经搅拌, 静置及精密过滤器加压过滤后, 即为感光液。

用途 用于微电子工业加工中的辅助材料可用作纯化层及大规模集成电路中的层间绝缘材料。

06125 高灵敏度的酯型光敏聚酰亚胺 high sensitive ester-type photosensitive polyimide

性状 光敏聚酰亚胺能够直接光刻成微图形、简化集成电路的制造工艺、降低生产成本、提高生产率。

制法 光敏聚酰胺酸酯的合成:

联苯二酐 (BPDA) 14.711g (0.05mol)
丙烯酸- β -羟乙酯

(HEA) 11.612g (0.1mol)

环丁酮 45ml

吡啶 0.3ml

SOCl_2 7.48ml (0.103mol)

间苯二胺 (*m*-DA) 5.407g (0.05mol)

N,N'-二甲基乙酰胺

(DMAc) 230ml

BPDA 14.711g, HEA 11.612g 和少量阻聚剂加到 45ml 环丁酮和 0.3ml 吡啶的混合溶剂中, 在 55 ~ 60℃ 反应 12h 后, 降至室温, 慢慢滴加 7.48g SOCl_2 , 并保持在 25℃ 以下反应 4h, 在 13.33Pa 的真空下抽尽残留在反应体系中的 HCl , SO_2 等气体及没有反应的 SOCl_2 ,

然后降温至 -15℃, 使反应混合物凝固。在搅拌下, 将 5.407g *m*-DA 与 230ml DMAc 及 5ml 吡啶组成的溶液加到反应体系中, 维持在 -5℃ 左右反应 3.5h。将反应混合物呈细流倒入 2000ml 甲醇中, 并在搅拌中浸泡、抽干、洗涤数次, 再去离子水中浸泡、抽干, 在 40℃ 真空干燥 24h, 得 28.2g 光敏感光树脂 PAE-1

感光膜的形成: 将聚合物 PAE-1 至 PAE-V 分别和米蚩酮 (增感剂) 及 2,6-双 (4-叠氮苄基) -4-甲基环己酮 (BAMC) 溶解在 *N*-甲基-2-吡咯烷酮 (NMP)、乙二醇乙醚和二甲苯的混合溶液中, 制成一系列树脂浓度为 20% (质量) 胶液。用匀胶机将胶液涂在硅片上, 经 85℃ 前烘 10min, 得附着在硅片上的感光性胶膜。

用途 用于直接光刻成微图形。

06126 新型光敏聚酰亚胺/ SiO_2 杂化材料 photosensitive polyimide/ SiO_2 hybrid materials

性状 具有感光性能的 PI/ SiO_2 杂化材料有更佳的热稳定性、尺寸稳定性的光敏 PI 材料、机械性能和低的热膨胀系数。

制法 3,3'-二甲基-4,4'-二氨基二苯甲烷 (MMDA) 溶解于 *N*-甲基-2-吡咯烷酮中, 室温搅拌 30min, 待完全溶解后加入等 mol 的二苯酮 3,3',4,4'-四酸二酐 (BTDA) 继续搅拌反应 16h, 制得聚酰胺酸 (PAA) 的 NMP 溶液。在室温下进行化学亚胺化, 加入乙酸酐和三乙胺作为脱水剂, 室温下反应有尽有 24h,

在去离子水中析出、洗涤、抽滤、烘干得到 PI。再将 PI 溶于 NMP 中，制成 10wt% 的溶液，加入一定量的正硅酸乙酯 (TEOS) 和乙酸溶液，连续搅拌 6h 成均相溶液。

玻片清洗→涂膜 $\xrightarrow{\text{膜厚 } 1.5\mu\text{m} \pm 0.2\mu\text{m}}$ 前烘
 $\xrightarrow{300\text{W 汞灯 } 8 \sim 10\text{min}}$ 曝光 $\xrightarrow{100 \sim 110^\circ\text{C}/30\text{min}}$ 后烘
 $\xrightarrow{150^\circ\text{C}/1 \sim 2\text{min}}$ 显影 $\xrightarrow{1,4\text{-丁二内酯}, 22^\circ\text{C}, 40\text{s}}$
 定影 $\xrightarrow{\text{NMP/异丙醇混合液}}$ 坚膜凝胶化

用途 应用于微电子、半导体器械件。

06127 哌嗪-苯胺二环氧系感光性高分子 piperazine phenylamine diepoxy photosensitive polymer

性状 这种高分子与有机多卤化合物所组成的感光体系、在近紫外光的照射下，发色的同时交联固化，最低固化光量为 $78\text{mJ} \cdot \text{cm}^{-2}$ ，随曝光量增大，吸收增大。

制法 配方：

苯胺二环氧	205g (1mol)
乙二醇单甲醚	200g
哌嗪	86g
醋酸酐	220g

1. 在装有搅拌器、温度计、冷凝器的三口瓶中，加入苯胺-二环氧乙二醇单甲醚的哌嗪，通氮气，搅拌，加热升温，在 $100 \sim 102^\circ\text{C}$ 反应 4h，进而升温至 $120 \sim 125^\circ\text{C}$ 反应 4h，降温至 50°C ，再加入的二氧六环和蒸馏水 50ml，搅拌片刻后注入 2000ml 蒸馏水中析出树脂，抽滤，用蒸馏水反复洗涤，抽干后

转入搪瓷盘中真空减压干燥，得黄白色固体粉末。

2. 在 1 中加成反应结束后，降温至 50°C ，接着加入醋酸酐，在 $40 \sim 60^\circ\text{C}$ 搅拌反应 3h，再精制，得白色粉末。

3. 感光液的配制：该感光树脂与硫杂蒽酮化合物配合组成感光体系。

用途 用于凸版感光层。

06128 丝网印刷制版感光液 screen preparative photosensitive adhesive

制法 配方：

PVA-05-88 (聚乙烯醇，平均聚合度 500)	23
聚醋酸乙烯-丙烯酸共聚物	5
水	46
α -羟甲基丙烯酰胺	15
氯化铵	0.5
顺丁烯二酸酐	0.7
对羟基苯甲醚	0.018
水	0.14
OP-7 + 聚乙二醇	0.5
乙醇 (95% 以上)	5
二甲基亚砷	2
α -羟甲基安息香甲醚	0.7
亚甲蓝溶液	0.22

按上述配方、质量百分比称取各种物料质量，然后，将聚乙烯醇、聚醋酸乙烯酯-丙烯酸共聚物、水依次加入反应器中，水浴加热至温度 80°C 左右进行搅拌，使物料互相混溶成为胶状体，然后将 α -羟甲基丙烯酰胺、氯化铵、顺丁烯二酸酐、对羟基苯甲醚、水、表

面活性剂 OP-7 + 聚乙烯醇, 依次加入胶状体中, 温度升至 68~72℃, 恒温搅拌反应 2h, 反应后的物料降温至 50℃左右呈乳状液, 溶剂乙醇与二甲苯亚砷进行混合, 将 α -羟甲基安息香甲醚亚甲基蓝溶液在避光条件下温度为 30~50℃之间依次加入溶液搅拌混合使其溶解, 搅拌反应时间为 40~60min, 制成的溶液在避光条件下温度为 30~50℃的情况下加入乳状液中, 恒温搅拌反应 40~60min, 反应后的物料进行真空过滤, 滤除其中杂质和固体物即为单液型丝网印刷制版感光液成为避光存放以备使用。

用途 用于丝网印刷感光液。

06129 光固化聚氨酯甲基丙烯酸树脂胶 photocuring polyurethane methyl acrylic acid adhesive

制法 配方 (质量份):

聚氨酯甲基丙烯酸树脂	20~30
安息香苯醚	1~3
苯基丙烯酸乙酯	70~90
偶联剂 KH-50	2~3
阻聚剂	适量
其它添加剂	适量
甲苯二异氰酸酯	2
含有机锡的聚乙二醇	1
甲基丙烯酸- β -羟乙酯	2

在三口瓶中加入甲苯二异氰酸酯进行搅拌混合逐渐滴加含有机锡催化剂的聚乙二醇, 升温至 25~50℃, 反应 2h; 然后, 在升温至 65℃, 继续反应 1h, 降温至 45℃, 反应 2h; 最后, 升温至 65℃, 继续搅拌 1h, 降温至室温, 得聚

氨酯甲基丙烯酸酯, 出料放入密闭容器中贮存。

用途 用于光学仪器、电子器件的粘接。

06130 新型光固化密封剂 new type photocuring sealant

制法 1. 配方/% (质量):

环氧丙烯酸酯	70
活性稀释剂	20
安息香二甲醚	2
伯胺	2
三苯基磷	4
叔胺	4
正丁胺	2

2. 光敏密封剂的用途配方/% (质量):

偶联剂	0.1~0.5
非感光性聚合物	5~15
颜料	0.5~2
触变剂	5~20
消泡剂	0.1~0.5

把以上配方中各组分进行混合均匀即成。

用途 用于仪表、管件的密封。

06131 溴代双酚 A 型环氧丙烯酸酯光固化胶料 bromo bisphenol type epoxy acrylate photocuring composition

制法 配方/% (质量):

溴代双酚 A 环氧丙烯酸酯	15
氨基甲酸酯丙烯酸酯	10~22

收峰 360nm, 顺式异构体吸收峰 320nm。

制法 含偶氮苯结构的高分子的合成有三种方法:

1. 先合成含乙烯基的偶氮苯化合物, 然后进行均聚或与其它烯烃类单体共聚, 如羟甲基丙烯酸酰胺与苯乙烯共聚物同氨基偶氮苯衍生物反应;

2. 聚间羟基苯乙烯与重氮化合物的偶合反应;

3. 通过共缩聚方法把偶氮苯结构引入聚酰胺、尼龙 66 的分子链中。

用途 光致变色材料合成光能直接转换成机械能的材料, 控制材料。

06203 光致变色聚噻嗪 photochromic polythioazine

性状 光致变色聚噻嗪吸收峰在 600nm 左右, 通过给电子体可调节光致变色的性能, 在水溶液中呈紫色, 在 Fe^{2+} 存在下, 紫色褪掉, 在黑暗中又转变为紫色。

制法 聚丙烯酰胺与噻嗪单体进行缩合; *N*-羟甲基丙烯酸酰胺与丙烯酰胺形成共聚体, 硫基染料进行缩合。

用途 可用于显微照相复制、画像、光致变色纤维等。

06204 苯氧基萘并萘醌和偶氮苯双变色基化合物 diphotochromics of benzoxy naphthyl-naphthoquinone and azobenzene

制法 1. 羟基偶氮苯的合成:

氢氧化钠 0.05mol

苯酚 0.05mol

苯胺 0.05mol

盐酸 (3mol/L) 33.5ml

亚硝酸钠 0.05mol

水 126.5ml

将 0.5mol NaOH 溶于 110ml 水溶液中, 加入 0.05mol 苯酚溶解后备用, 0.05mol 苯溶于 33.5ml (mol/L) 盐酸中, 冰浴冷却至 5℃ 以下, 慢慢加入含 0.05mol NaNO_2 的 16.5ml 水溶液, 维持温度 $\leq 5^\circ\text{C}$, 将所得重氮盐慢慢加到酚钠溶液中, 出现大量橙红色沉淀, 粗产物经吸滤水洗, 烘干后用乙醇水混合溶剂重结晶得产物, 含苯氧基萘并萘醌和偶氮苯的双色基化合物。

2. 配方:

6-氯-5,12-萘并萘醌 0.05g (7nmol)

4-羟基偶氮苯 1.67g (8.4nmol)

无水碳酸钠 2.40g (17.4nmol)

N,N'-二甲基甲酰胺 30ml

双色化合物由 6-氯-5,12-萘并萘醌和偶氮苯酚及其衍生物在无水碳酸钠存在下反应而得。将 6-氯-5,12-萘并萘醌 2.05g (7mol)、41.67g (8.4mol)、无水碳酸 2.40g (17.4mmol), 干燥 30ml DMF 在 $115^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 反应 3h 后, 倒入 3mol/L 的 KOH 水溶液中沉淀, 先后分别用 0.5mol/L KOH 和 HCl, 水溶液浸泡洗涤, 真空烘干, 2.91g 粗产品经 DMSO 重结晶两次得产物。

用途 用于光致变色材料。

06205 螺吡喃吲哚啉类光致变色材料 photochromic spiropyran-indolines material

性状 淡蓝色粉状固体, 熔点 68 -

68.5℃, SP=18~22、熔点=53~54℃。

制法 配方:

三氯甲烷	100ml
2,3,3-三甲基吲哚啉	32ml
碘乙烷	16ml
乙醚	100ml
NSA22	56g
DM-2	0.6g
无水乙醇	50ml

在装有回流冷凝器的 200ml 单口烧瓶中,加入 100ml 三氯甲烷、32ml 2,3,3-三甲基吲哚啉及 16ml 碘乙烷,回流约 16h 后,蒸去三氯甲烷,用约 100ml 乙醚处理后,得红色固体。将该固体用约 100ml 浓 NaOH 溶液处理洗涤 1~2 次,加入约 100ml 乙醚提取有机层,蒸去乙醚得 1-乙基-2-次甲基-3,3-二甲基吲哚啉红色液体约 30g 在一装有回流冷凝器的 100ml 烧瓶中,加 1.56g NSA22、0.6g DM-2 和 50ml 无水乙醇,磁力搅拌,加热回流约 12h,冷却后滤去深色沉淀,并用乙醇对该沉淀物重结晶 5 次得约 2g 淡蓝粉状固体。

三氯甲烷	200ml
溴代十八烷	200g
乙醚	200ml
NaOH	150ml

在装有回流冷凝器的烧瓶中,加入 200ml 三氯甲烷、200g 溴代十八烷及 2,3,3-三甲基吲哚啉,磁力搅拌,加热回流约 35h 蒸去三氯甲烷,用约 200ml 乙醚处理后得红色固体。将该固体用 150ml 浓 NaOH 溶液处理洗涤,并加入约 150ml 乙醚,提取有机层,蒸去乙醚,得十八烷基-2-次甲基-3,3-二甲基

吲哚啉红色液体。(DM-18) 在一装有回流冷凝器的小烧瓶中,加入 NSA-22、DM-18 和约 70ml 无水乙醇,磁力搅拌,加热回流约 12h,冷却后滤出深色沉淀,并用乙醇对该沉淀物重结晶 5 次,得浅蓝色粉状固体 6-硝基-1,3,3-三甲基吲哚啉-2-螺-2-苯并吡喃。

水	25ml
1,2,3,3-四甲基吲哚碘盐	3.0g
氢氧化钾	1.1g
乙醚	50ml
乙醇	40ml
5-硝基-3-甲氧基-2-羟基苯甲醛	2.2g

在 100ml 锥形瓶中,加入 25ml 水、1,2,3,3-四甲基吲哚碘盐 3.0g,悬浮于水上,再加入溶于少量水的 1.1g KOH,电磁搅拌,然后用 50ml 乙醚分两次萃取。醚层用 $MgSO_4$ 干燥。蒸掉乙醚、残余物 1,3,3-三甲基-2-亚甲基吲哚啉加入 20ml 乙醇、2.2g 5-硝基-3-甲氧基-2-羟基苯甲醛加入 20ml 乙醇,加热回流,固体全溶后,滴加上述得到的 1,3,3-三甲基-2-亚甲基吲哚啉乙醇溶液,继续回流 2h,冷却,析出固体。抽滤,得到黄色产物 3.8g 用乙醇、环己烷重结晶,得黄色结晶。

用途 用于合成光致变色聚合物、是光致变色单体。

06206 6-硝基吲哚啉螺苯并吡喃

6-nitroindoline spirobenzopyran

性状 黄色结晶,熔点 178~180℃。

制法 1. 巴脞的制备配方:

3-甲基-2-丁酮	4.3g (0.05mol)
苯腈	5.4g (0.05mol)

将 4.3g (0.05mol) 3-甲基-2-丁酮慢慢地加到 5.4g (0.05mol) 新蒸馏的苯肼中。装上回流冷凝器在 80℃ 水浴上反应 4h, 反应过程中溶液由橘黄色变成橙红色, 并由水相分出。反应结束后, 弃去水层, 得粗制的脞, 可直接用于下一步合成, 或将水层用乙醚萃取, 醚层和油层合并, 用无水硫酸镁干燥。蒸除溶液, 减压分馏, 收集 147 ~ 152℃ (5Pa) 和 185 ~ 186℃ (5Pa) 馏分, 为所述脞的顺反异构体。

2. 2,3,3-三甲基-3*H*-吲哚的制备
配方:

脞	8.5g
冰醋酸	18ml

将粗制的脞与冰醋酸混合, 在水浴上 (约 90℃) 反应 3h, 蒸除大部分溶剂后, 冷却至室温, 用饱和碳酸钠溶液中和, 水相用乙醚萃取, 萃取液与有机相合并, 用无水硫酸镁干燥, 常压蒸馏收集溶剂, 减压蒸馏收集 122 ~ 124℃ (8Pa) 馏分, 为淡黄油状液体。

3. *N*-甲基碘化物的制备配方:

3 <i>H</i> -吲哚	3.2g (0.02mol)
碘甲烷	4.5g (0.03mol)

取上述制得的 3*H*-吲哚 3.2g 与 4.5g 碘甲烷混合, 在水浴上回流 30min。冷却后滤出固体粗品, 用无水乙醇洗涤, 干燥, 得近于无色的结晶, 熔点 242 ~ 245℃, 再用无水乙醇重结晶一次, 纯品熔点 250 ~ 251℃。

4. 硝基吲哚啉螺苯并吡喃的合成:

<i>N</i> -甲基碘化物	1.5g (0.005mol)
5-硝基水杨酸	0.84g

N-甲基碘化物 1.5g 和 0.84g 5-硝基

水杨酸溶于无水乙醇中, 在溶剂回流温度由冷凝器上用滴管加入 0.6ml 六氢吡啶。反应液很快由棕红色变成紫色, 15min 左右便会有结晶析出, 继续反应 1h, 稍冷后, 滤出结晶用乙醇洗涤, 干燥, 得黄色结晶, 熔点 250 ~ 251℃。

用途 用于光致变色聚合物的单体。

06207 *N*-辛基-3,3-二甲基吲哚啉-6-硝基苯并螺吡喃 *N*-octyl-3,3-dimethylindine-6-nitrospirobenzopyran

性状 淡黄色结晶, 熔点 99 ~ 100℃。

制法 1. 2,3,3-三甲基-3*H*-吲哚辛基碘化物:

3 <i>H</i> -吲哚	8.0g (0.05mol)
1-碘辛烷	17.8g (0.07mol)
氯仿	60ml

取新蒸馏的 3*H*-吲哚 8.0g (0.05mol) 和 1-碘辛烷 17.8g (0.07mol) 使溶于 60ml 氯仿中, 在水浴上回流 24h, 回收溶剂。残余物分为两层, 取下层棕红色粘稠液体, 用乙醚洗涤三次, 可得辛基碘化物。

2. *N*-辛基-2-亚甲基-3,3-二甲基吲哚啉:

碘化物	1g
NaOH (10%)	15ml

取 1g 上述制得的碘化物, 加入 15ml (10%) NaOH 溶液, 充分振荡后, 用 20ml 乙醚分两次萃取。醚层固体 NaOH 干燥。蒸除溶剂, 可得 2-亚甲基吲哚啉, 为红色流动液体。

3. *N*-辛基-3,3-二甲基吲哚啉-6-硝

基苯并螺吡喃:

2-亚甲基吲哚啉 0.5g (1.85mmol)

无水乙醇 15ml

5-硝基水杨酸 0.32g (1.85mmol)

方法 (1) 取上述制得的 2-亚甲基吲哚啉 0.5g (1.85mmol) 溶于 15ml 无水乙醇中, 再加入 0.32g (1.85mmol) 5-硝基水杨醛。在水浴上回流 3h, 加振荡冷却后, 析出淡黄色片状结晶 0.52g, 熔点 99~100℃, 用乙醇重结晶纯品熔点 102~103℃。

方法 (2) 取上述 1g (2.5mmol) 制得的碘化物和 0.5g (3mmol) 5-硝基水杨酸溶于 17ml 无水乙醇中, 在醛水浴上加热至乙醇沸腾后, 振荡下逐滴加入 0.7ml 六氢吡啶, 反应液变为紫色, 继续回流 3h, 冷却至室温析出淡黄色结晶 0.2g, 浓缩母液, 还可回收产物。

用途 用于光致变色聚合物的单体。

06208 苄基吲哚啉螺苯并吡喃和螺萘并噁嗪 *N*-benzylindoline spirobenzopyran and spironaphthaloxazins

性状 外观为黄色结晶, 溶于无水乙醇中, 其熔点为 159~160℃。

制法 1. *N*-苄基-2,3,3-三甲基 3*H*-吲哚溴化物配方:

2,3,3-三甲基-3*H*-吲哚 5.5g (34.60mmol)

甲苯 5ml

溴苄/甲苯 6.0g (35mmol)

取新蒸馏的 5.4g (34.6mmol) 2,3,3-三甲基 3*H*-吲哚溶于 5ml 甲苯中, 在氮气保护下, 15min 滴加到沸腾的

6.0g (35mmol) 溴苄/甲苯 (10ml) 溶液中, 加完后继续回流 4h, 冷却, 倾出甲苯层。

底层加入适量丙酮, 充分搅拌, 使棕红色粘稠物变为分散均匀地固体。迅速过滤, 用少量丙酮苯洗涤, 真空干燥, 得白色固体, 熔点 157~159℃。

2. 螺苯并吡喃配方:

吲哚溴化合物 1.0g (mmol)

碱 1.8g

水 30ml

乙醇 10ml

5-硝基水杨醛 0.52g (3mmol)

上述制得的吲哚溴化合物与 NaOH 溶液在 30~40℃ 剧烈振荡下至固体消失, 乙醚萃取, 用 KOH 干燥。蒸出乙醚, 抽空数, 得黄色油状苄基费歇尔碱 0.74g, 马上溶于 10ml 无水乙醇中, 将 5-硝基水杨醛用 10ml 无水乙醇溶解, 加热至回流后滴加苄基费歇尔碱溶液, 再回流 3h, 用活性炭处理, 冷却结晶。放置次日, 抽滤, 得黄色晶体。

用途 光致变色物质在数字显示、装饰及辐射防护等方面有应用能力。

06209 *N,N*-1,4-亚丁基双 (螺吲哚啉萘并噁嗪) *N,N*-1,4-tetramethylene naphthaloxazens

性状 浅黄色结晶, 熔点 236~238℃。

制法 配方:

丁酮 2,3,3-三甲基-3*H*-吲哚 10g (0.063mol)

二溴丁烷 4.6g (0.021mol)

将 10g 的 2,3,3-三甲基-3*H*-吲哚丁酮溶液回流 1h, 再滴加 1,4-二溴丁烷的

无水乙醇 100ml
三乙胺 0.022mol

N,N-1,4-亚丁基双(2,3,3-三甲基吡啶)二溴盐和 β -羟基- ω -萘甲醛(0.02mol)溶于无水乙醇中,加热,回流,滴加 0.022mol 三乙胺,回流 3.5h,冷却,得粗品,用乙醇和苯混合溶剂重结晶,活性炭脱色,得粉红色结晶。

4. 双吡啶螺噁嗪配方:

N,N-1,4-双(亚甲基-2,3,3-三甲吡啶)二溴盐 0.01mol
亚硝基- β -萘酚 0.02mol
无水乙醇 100ml
三乙胺 0.022mol

将 *N,N*-1,4-亚丁基双(2,3,3-三甲吡啶)二溴盐(0.01mol)和亚硝基- β -萘酚(0.02mol)溶于 100ml 无水乙醇中,加热,回流,滴加三乙胺,回流 3.5h,冷却,得粗品,活性炭脱色得浅黄色结晶。

5. 螺环化合物的合成配方:

N-乙基 3,3-三甲基吡啶碘盐 45mmol
5-硝基水杨醛 40mmol
无水乙醇 60~100ml
三乙胺 44mmol

将 *N*-乙基 2,3,3-三甲基吡啶碘盐 40mmol 与 40mmol 5-硝基水杨醛-羟基萘甲醛混合,溶于 60~100ml 无水乙醇中,加热,回流,滴加 44mmol 三乙胺回流 3h 后,蒸去部分乙醇,冷却、结晶、抽滤、经苯-乙醇(3:1)溶剂重结晶两次,并用活性炭脱色,得 1.4 或 7 的结晶。

6. *N*-羟乙基 3,3-二甲基吡啶螺环化合物和 5 的合成配方: *N*-羟乙基

3,3-三甲基吡啶碘盐 20mmol 和 3ml 六氢吡啶溶于 20ml 无水乙醇,滴加 20mmol 5-硝基水杨醛和羟基萘甲醛的乙醇溶液,滴加后回流 1h,蒸去部分乙醇,冷却、结晶、抽滤、用无水乙醇重结晶即得 2 和 5 结晶。

7. *N*-苄基-3,3-二甲基吡啶螺环化合物 3.6 和 8 的合成配方:

硝基水杨醛 20mmol
费歇尔碱 20mmol

将 20mmol 硝基水杨醛的无水乙醇溶液装入干燥的三口瓶中,加热回流,滴加费歇尔碱 20mmol。加完后回流 2h,冷却、抽滤,用苯-乙醇(5:1)溶剂重结晶两次,并用活性炭脱色得 3,6 或 8 晶体。

用途 光致变色化合物,用在光信息存储材料、防伪、显示及日用品等。

06211 5-甲基螺噁嗪 5-methyl-spirooxazins

制法 1. 配方:

3-溴-3-甲基-2-丁酮 54ml (43g, 0.5mol)
四氯化碳 85ml
 Br_2CCl_4 80g (0.5mol)

将 3-溴-3-甲基-2-丁酮 54ml 溶于 85ml 四氯化碳中,在冰水浴中冷却和搅拌,滴加 80g (0.5mol) Br_2CCl_4 溶液,2~3h 加完,温度为 5~10℃,室温下放置 12h,蒸馏回收溶剂和未反应的酮,再收集 136~139℃馏分,得浅黄色液体。

2,3,3,5-四甲基-3*H*-吡啶配方:

对甲基苯胺 16g (0.12mol)
酮 22g (0.13mol)

水 100ml

将对甲基苯胺 16g (0.12mol) 和上述制得的酮 22g (0.13mol) 于 50 ~ 60℃, 搅拌反应 4h, 在 130℃左右反应 8h, 冷却室温, 加 100ml 水, 用稀 NaOH 调至 pH = 10, 分出有机相, 水相用乙醚萃取合并有机相, 水洗, 用无水硫酸镁干燥, 蒸除乙醚减压蒸馏收集 130 ~ 135℃馏分, 得淡黄色油状液体。

2. 配方:

5-甲基费歇尔碱 9.5g (0.067mol)
2,3,3,5-甲基-3H-吡啶 14g (0.081mol)
1,2,3,3,5-五甲基-3H-吡啶盐 12.5g
碘化吡啶盐 6g (0.019mol)
NaOH (20%) 40ml

5-甲基费歇尔碱 9.5g (0.067mol) 和碘甲烷加少量无水乙醇溶解, 在微沸下滴加上述制得的 2,3,3,5-四甲基-3H-吡啶 14g (0.081mol), 加完后回流 3h, 冷却、抽滤, 得碘化 1,2,3,3,5-五甲基-3H-吡啶盐 12.5g, 淡黄色粉状固体。在 6g (0.019mol) 碘化吡啶盐中加入 40ml (20%) 氢氧化钠水溶液, 加热 40 ~ 50℃, 剧烈搅拌 30min 后, 静置冷却, 用 20ml 乙醚萃取两次, 氢氧化钾干燥。回收乙醚, 减压进一步除净溶剂, 得 5-甲基费歇尔碱 3.3g, 黄色油状液体, 可直接用于下一步反应。

3. 5-甲基螺噁嗪配方:

1-亚硝基-2-萘酚 3.2g (0.018mol)
乙醇 50ml

将 3.2g (0.018mol) 1-亚硝基-2-萘酚用 50ml 无水乙醇溶解, 再用活性炭脱色处理, 微沸下向热滤得到的深红色溶液中, 慢慢加入 5-甲基费歇尔碱醇溶

液, 加完后回流 3h, 热滤, 蒸除部分溶剂, 冷却。滤集析出晶体, 用乙醇洗涤、晾干, 得 5-甲基螺噁嗪。

用途 以 5-甲基螺噁嗪为染料、光稳定剂、光致变色油墨。

06212 光致变色的吡啶类俘精酸酐 photochromic indolylfugide

性状 光致灵敏度高, 热稳定较好, 耐疲劳性能优良, 淡黄色针状结晶, 熔点 163.5 ~ 166.0℃。

制法 1. 异丙叉丁二酸二乙酯的制备

配方:
叔丁醇 300ml
金属钾 12.9g (0.33mol)
丙酮 22.2ml (0.3mol)
丁二酸二酯 62.7g (0.375mol)

将 300ml 叔丁醇和 12.9g 金属钾, 在氮气保护下搅拌回流至钾全部溶解, 滴加 22.2ml 丙酮与 62.7ml 丁二酸二酯混合液, 继续回流 0.5h, 减压蒸去溶剂, 残余物用乙醚萃取, 萃取液充分水洗后用无水硫酸镁干燥, 干燥后的乙醚液经蒸馏得到的残余物, 加入大量的无水乙醇, 通氯化氢气体至饱和, 常温搅拌 24h, 减压蒸去乙醇, 将余物倒入大量冰水中, 分层, 水相用乙醚萃取。将有机相与乙醚液混合, 用碳酸氢钠溶液中和, 水洗, 用无水硫酸镁干燥。蒸去乙醚, 余物减压蒸馏, 收集沸程为 112.5 ~ 114.0℃馏分, 即得纯品。

2. 1,2-二甲基-3-乙酰基吡啶的制备: 以苯腈及丙酮为原料, 经缩合、环化、乙酰化及甲基化而制得。

3. 2-甲基吡啶的制备配方:

7. 聚苯乙烯薄膜的制作配方:

聚苯乙烯	3g
甲苯	30ml
俘精酸酐	13.2mg

取聚苯乙烯 3g, 用 30ml 甲苯浸泡两天。称取 13.2mg 俘精酸酐溶于其中, 搅拌均匀, 使用时再用甲苯调至合适的粘度, 用流延法施工涂布在大约 12cm × 3cm 的三醋酸纤维片基上, 在暗室中自然晾干, 然后揭下形成的薄膜。

用途 俘精酸酐是二亚甲基丁二酸酐衍生物的通称, 它是一类光致变色化合物, 光致材料具有分辨率高、直接成像和反复使用等优点。它可作信息记录的储存元件、数据显示材料和爆炸辐射的防护材料等。

第三节 光致发光高分子材料

发光功能材料系一种能吸收、反射或透过某种波长的光线, 并能在外界刺激下引起吸收、反射或透过波长变化的材料。

06301 可溶性聚对二乙炔苯 poy (*p*-diethynylbenzene)

性状 π -共轭高聚物由于具有优良的荧光性能或三阶非线性光学性能。

制法 1. 催化剂的合成: 对二乙炔苯的合成在反应前, 在 110℃ 温度下进行真空升华、二乙胺在反应前经氯化钙 (每 4~5 氯化钙加 100ml 二乙胺) 回流 48h。

无水乙醇	5ml
三丁基磷	6mmol

将 $\text{CuC}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 溶于 5ml 热的无水乙醇中, 冷却至室温后, 在氮气保护及搅拌下滴加 6mmol 三丁基磷, 在氮气保护下 0℃ 保存。

2. 聚合物的合成:

对二乙炔苯	1261.6mg (10mmol)
$\text{CoX}_2 \cdot 2\text{Pbu}_3\text{EtOH}$	0.2ml
二乙胺	8ml

将 1261.6mg (10mmol) 新升华的对二乙炔苯加到反应瓶中, 用针筒打入 0.2ml $\text{CoX}_2 \cdot 2\text{Pbu}_3/\text{EtOH}$ ($\text{X} = \text{Br}$ 或 Cl) 溶液 (含钴 0.12mmol), 抽真空 10min, 氮气保护, 用针筒注入 8ml 经过干燥处理的二乙胺, 室温 (17~28℃) 下聚合 5h, 将反应混合物倒入石油醚 (30~60℃ 馏分) 中沉淀, 抽滤, 分别用石油醚、甲醇和石油醚洗涤, 室温下真空干燥 24h, 得到棕红色聚合物。

用途 发射强蓝色荧光。

06302 主链含 PEO 链段的聚对苯乙炔类蓝色电致发光共聚物 a blue electroluminescent PPV-based copolymer containing PEO segments on the main chain

性状 分子主链上有烷氧基取代刚性共轭聚对苯乙炔 (PPV) 链段与柔性聚氧化乙烯 (PEO) 链段交替排列的, 可溶于氯仿与四氢呋喃的新型结构聚对苯乙炔类功能发光共聚物。

制法 1. 单体的合成: 将 3, 5-二甲氧基苯甲醛、二缩三乙二醇二氯化合物、氢氧化钠和溶剂乙二醇单甲醚, 在氮气保护下回流 24h 后, 冷却, 加入稀酸调

成酸性，旋转蒸发除去溶剂后，用乙醇重结晶两次得到灰白粉末状固体。

2. 聚合物的合成配方：

单体	0.002mol
1,4-二甲基苯二溴化三苯膦	0.002mol
无水乙醇/氯仿 (3/1)	50ml
金属钠	0.005mol
无水乙醇	10ml

在带有搅拌器、滴液漏斗的三口瓶中分别加入 0.002mol 单体、0.002mol 的 1,4-二亚甲基苯二溴化三苯膦和 50ml 无水乙醇/氯仿 (3/1) 的混合溶剂，通氮气 0.5h 后在 50℃ 下开始滴加 0.005mol 金属钠的 10ml 无水乙醇溶液，继续搅拌反应 4h，用稀盐酸终止反应，收集固体，并用乙醇/水 (3/1) 反复洗涤以除去副产物三苯基膦的氧化物和氯化钠，然后用甲苯在催化剂碘存在下，回流 4h，除去溶剂后，反复用 5ml 四氢呋喃溶解，正己烷沉淀三次，真空干燥即得黄色粉末固体。

3. 单层 LED 器件的制备：将聚合物溶于氯仿中配成浓度为 1.2% (质量) 的溶液，在 4000r/min 的转速下旋转涂覆于 ITO 阳极玻璃上以产生一层厚度为 90nm 的膜，然后在共聚物的表面再蒸镀一层金属钙，最后在钙的表面再蒸镀一层厚度为 100nm 的金属铝。

用途 应于聚合物电致发光二极管。

06303 光致发光聚合物 photochromic luminescenc polymer

性状 该材料具有良好的可溶性，能发射蓝色光线，并具有良好的力学、光学、电学性能，是一种良好的光致发光

新型的高分子材料。

制法 1. 该聚合物的合成采用的是 Wittig 反应，以适当的二醛的 1,4-亚二甲双 (三苯基氯膦盐) 在四氢呋喃和氯仿的混合溶液中反应而成。二醛单体的合成配方：

4-羟基-3,5-二甲基苯	
甲醛	3.64g (0.02mol)
1,8-二溴辛烷	2.72g (0.02mol)
二甲基甲酰胺	150ml
碳酸钾	3g (0.022mol)
蒸馏水	2L

将 4-羟基-3,5-二甲基苯甲醛 3.64g 和 1,8-二溴辛烷 2.72g 溶于 150ml 二甲基甲酰胺中，在搅拌的同时加热回流并分批加入 3g (0.022mol) 碳酸钾，一直到过夜，然后将混合物倒入 2L 蒸馏水中，静置 4h，收集沉淀物，在室温条件下，用乙醇重结晶即得二醛单体。

2. 聚合物的合成配方：

二醛单体	2.37g (0.005mol)
1,4-亚二甲苯基双三	
苯基氯膦盐	3.5g (0.005mol)
乙醇和氯仿	100ml (3/1)
无水乙醇	15ml
钠	0.28g (0.012mol)

取 2.37g 二醛单体和 1,4-亚二甲苯基双三苯基氯膦盐 3.5g 溶于 100ml 无水乙醇和氯仿 (3/1) 的混合溶液中，进行搅拌，在室温下滴加溶在 15ml 无水乙醇和 0.28g 的钠溶液，滴完后再搅拌 4h，然后加入 2% 的盐酸 5ml 溶液收集糊状产物，用 3/1 的乙醇水溶液反复洗涤除去副产物 (氧化三苯膦和氯化钠)。随后产物异构化成全反式结构，在二甲

苯和碘催化剂的存在下,回流 4h,然后除去二甲苯,产物溶解在 10ml 氯仿中,将该溶液慢慢转移到 200ml 90% 的乙醇中,用沉淀法纯化聚合物,固体聚合物产品在 40℃ 以上、真空 0.2Pa 放置 1 周,得到 2.45g 的聚合物。

用途 用于光学仪器、电子器材、建筑、交通、包装等领域都有着很广泛的应用前景。

第四节 光致导电聚合物

光致导电聚合物的电子摄影是利用物质的光电导性,在光电导体表面形成静电潜影,再利用静电的作用力以着色粒子使潜影成为可见摄像的方法。电子摄影的记录方法在复印、传真、电子打印等无接触记录方式中已占据主要地位。

06401 变色涂料 photochromic paint

性状

外观 蓝色或紫色透明或微混浊液体

粘度 (涂-4 杯) /s 20~50

固体分/% 8~12

干燥时间/h (表干) ≤ 0.5

制法 1. 底涂料配方:

成膜基料 50%

填料 40%

助剂和稀释剂 10%

2. 涂料配方:

成膜基料 48

变色液 16

粉状填料 35

变色助剂 1

高分子材料在反应器中制成成膜基料,依次加入三种粉状填料,砂磨,再徐徐加入变色液和变色助剂充分搅拌,过滤。

3. 面涂料配方:

成膜基料 78

变色液 20

变色助剂 1

把以上种组分进行充分混合即成。

用途 用于住宅的修复和防漏等。

06402 聚乙烯咔唑 polyvinyl carbazole (PVK)

性状 比电阻率 $10^{19} \Omega \cdot \text{cm}$, 绝缘性很好,但小于 400nm 的光照射时,能发生与波长有关的不同大小的光电流, PVK 的空穴迁移率在 $10^{-5} \sim 10^{-6} \text{cm} (\text{V} \cdot \text{s})^{-1}$ 之间。

制法 1. 聚乙烯咔唑单体的合成: 聚乙烯咔唑有三种路线可以合成乙烯基咔唑 (1) 咔唑与乙炔反应; (2) 咔唑与氯乙烯反应; (3) 咔唑与环氧乙烷反应生成咔唑乙醇,然后在脱去一个水分子得到乙烯基咔唑。

2. 聚乙烯咔唑的合成配方:

聚乙烯咔唑 0.4g

三氯甲烷 20ml

五氯化锑-二氯甲烷 5ml (1.10~3mol/L)

取聚乙烯咔唑 0.4g 溶于 20ml 三氯甲烷中,在室温下 5ml $\text{SbCl}_5\text{-CH}_2\text{Cl}_2$ 溶液搅拌使其混合均匀,溶液呈绿色,有沉淀物生成,将混合物放在干燥器中静置过夜,然后过滤沉淀物,再用三氯甲烷反复洗涤数次,除去沉淀物中的五氯化锑,然后在真空干燥箱中干燥即得。

用途 可用于电子照相。

06403 聚乙烯咔唑-氯醌电荷转移络合物 polyvinyl carbazole-chloroquinone charge transfer complex

性状 电子给予体为乙烯基咔唑，电子接受体为三氯对醌乙烯基醚，共聚物为黑色，能溶解在四氢呋喃中，并转变成棕色溶液。

聚乙烯咔唑使用和未使用氯醌增感效果。

聚合物	1,3,5-硝基 氯醌	时间	电阻	电容
乙烯酯	在 s	s		
乙烯基咔唑	53	无	6	0.2
乙烯基咔唑	53	10%	11	0.4
乙烯基咔唑	44	无	12	0.24
乙烯基咔唑	44	10%	18	0.46
乙烯基咔唑	16	无	6	0.16
乙烯基咔唑	16	10%	6	0.26
乙烯基咔唑	0	无	≥ 18	3.0
聚乙烯咔唑	0	10%	18	0.3

制法 通常对氯醌是作为聚乙烯咔唑的掺杂剂，先把乙烯基咔唑-乙醇共聚

物用 NaH 处理，然后再用氯醌处理，这样就把对氯醌引进到聚乙烯基咔唑的主链上。该共聚物在 1680cm^{-1} 处有一个表征对氯醌的强吸收率。把四氯呋喃溶液加到甲醇中进行再沉淀、干燥后，共聚物为黑色，能溶解在四氢呋喃中，颜色由黑色转变为棕色溶液。

用途 用于电子摄影。

06404 聚乙烯蒽 polyvinyl anthracene

性状 光导体是空导电为主，但聚 9-乙烯蒽的光导体远不如聚 9,10-二亚甲基蒽或乙基蒽，相差约 3 个数量级，其光敏性为 501×5 ，若用 2-甲基蒽醌增感，光敏性可提高到 71×5 。

制法 由单体 9-乙烯蒽聚合而成，在低温 $-70 \sim -10^\circ\text{C}$ 下聚合，用自由基引发阳离子聚合而得到；但在 $5 \sim 10^\circ\text{C}$ 下聚合，得到的是聚-9,10-二亚甲基蒽或聚-9-亚乙基蒽。

用途 用于光导电体。

06405 乙烯基咔唑共聚物 vinyl carbazole copolymer

性状 聚乙烯咔唑共聚物的光导电性

共聚物(共聚物中乙烯) 单体(咔唑含量%)	时间 /s	I/T /s	RC 时间 /s	T_g / $^\circ\text{C}$
无	100	18	100.2 ~ 0.3	225
丙烯酸丁酯	39	≥ 18	0.63 2.8	67
丙烯酸甲酯	72	—	— 0.09	—
丙烯丙酮	48	—	0.28 —	—
顺酐	65	≥ 18	0.83 24	113
乙酸乙烯酯	68	18	2.5 0.8	11

得到的纯净聚合物,产率为5%,其中含有4.055%的氮,相当于含45.6mol%的N-乙烯基咪唑。

5. 乙烯基咪唑-顺丁烯二酸二丁酯共聚物配方:

无水苯	50ml
乙烯基咪唑	6.37g (33mmol)
顺丁烯二酸二丁酯	3.76g (16.5mmol)
偶氮二异丁腈	36mg
甲醇	500ml

将无水苯50ml置于三口瓶中,该瓶包有铝箔保护,并通氮气通过苯1h。把6.37gN-乙烯基咪唑和3.76g顺丁烯二酸二丁酯加入苯中,并将混合物进行搅拌混合直至所有的乙烯基咪唑全部溶解为止。加入36mg偶氮二异丁腈,并将混合物在60~70℃加热3h。把所得的粘性溶液注到500ml甲醇中,使共聚物沉淀出来。把白色粉末状生成物,用氯仿溶液加到甲醇中去的方法,进行两次重沉淀加以精制,得到纯的聚合物,其产率为29% (3.0g),其中含有3.85%氮,相当于57.2mol%的乙烯基咪唑的含量。

6. N-乙烯基咪唑-2-乙基己酸乙烯酯共聚物配方:

偶氮二异丁腈	40mg
乙烯基咪唑	7.72g (40mmol)
乙基己酸乙烯酯	17.0g (100mmol)
苯	50ml

按照配方,可制备乙烯基咪唑-顺丁烯二酸二丁酯的方法;该共聚物用40mg偶氮二异丁腈作为引发剂,使乙烯基咪唑7.72g和乙基己酸乙烯酯17.0g,在50ml苯中进行共聚,得到纯

的聚合物,其产率为22%,其中含有5.12%氮,相当于68.2mol%乙烯基咪唑。

7. N-乙烯基咪唑-丙烯酸-2,4-二硝基苯酯共聚物配方:

四氢呋喃	20ml
乙烯基咪唑	1.62g (8.4mmol)
丙烯酸-2,4-二硝基苯酯	1.0g (4.2mmol)
偶氮二异丁腈	8mg (0.4mol)

把无过氧化物的四氢呋喃20ml置于三口瓶中,该瓶缠有铝箔以避光,将氮气通过四氢呋喃1h左右,然后,加入乙烯基咪唑1.62g,1.0g丙烯酸2,4-二硝基苯酯和8mg偶氮二异丁腈,搅拌使其溶解,将瓶置于油浴中,溶液在回流下搅拌21h,将淡黄色的溶液注入甲醇中进行沉淀。得到的聚合物用氯仿溶液加入甲醇中的方法进行两次重沉淀,以精制,得到聚合物。

8. 乙烯基咪唑-丙烯酸-2,4-二硝基苯酯共聚物配方:

乙烯基咪唑	1.0g (5.2mmol)
丙烯酰氯	0.5g (5.2mmol)
偶氮二异丁腈	2mg (0.1mol)
2,4-二硝基苯酚	0.9g (5.2mmol)

将乙烯基咪唑1.0g、新蒸馏的丙烯酰氯0.5g、偶氮二异丁腈2mg和10ml氮气冲洗过的苯,在氮气流下,置于经火于燥过并包以铝箔的烧瓶内,该烧瓶配有冰-水冷却的冷凝器。反应溶液在60℃搅拌5h,然后在室温下搅拌4h。这时溶剂业已挥发,所以要将10ml无水苯和5ml无水吡啶加到红色固体中去,溶解后,分批加入重结晶的2,4-二硝基苯酚0.9g。将得到的粘性溶液,刷

烈搅拌 4h, 把反应液加到甲醇中, 沉淀得到的固体用四氢呋喃溶液注入甲醇中重新沉淀, 可得到共聚物。

用途 用于光电导体。

06406 3,5-二硝基苯甲酸- β -羟乙酯 β -hydroxyethyl 3,5-dinitrophenylformate

性状 淡黄针状结晶物, 熔点 138~139℃。

制法 1. 配方:

3,5-二硝基苯甲酸	10.6g (50mmol)
对甲苯磺酸水合物	0.3g
乙二醇	30ml
甲醇	250ml

3,5-二硝基苯甲酸 10.6g 和 0.3g 对甲苯磺酸水合物在 30ml 乙二醇中形成浆液, 同时将混合物在 105℃ 下搅拌过夜。冷却后, 过滤得到的针状结晶物, 随后在 250ml 甲醇中进行重结晶, 得到淡黄色针状物, 其熔炉点为 138~139℃。

2. 共聚物 1 配方:

偶氮二异丁腈 (单体的 0.1%)	
丙烯酰氯	适量
无水苯	17ml
无水吡啶	3ml
3,5-二硝基苯甲酸- β -羟乙酯	7ml

在氮气流下, 把新蒸馏的丙烯酰氯、乙烯基咪唑和偶氮二异丁腈 (0.1%) 放入经氮气脱气 1h 时的无水苯中, 将上述溶液在氮气流下回流 24h, 在聚合反应结束时, 加入溶在 3ml 无水吡啶和 7ml 无水苯中的二硝基苯甲酸- β -羟乙酯, 并将这橙色溶液搅拌过夜并回流 1h, 而后把聚合物溶液注入

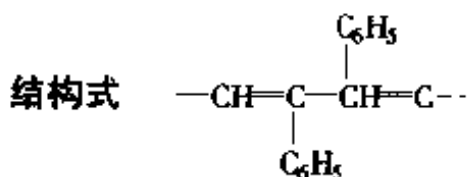
到甲醇中, 就可得到黄色的聚合物。聚合物用四氢呋喃注入到甲醇的方法提纯。

3. 共聚物 2 生产: 把乙烯基咪唑-乙醇共聚物溶解在无水的吡啶或四氢呋喃中, 同时逐滴加入溶在无水苯或四氢呋喃中的二硝基苯氧基丙烯酸酰氯。将溶液在室温下搅拌几小时, 得到可溶的聚合物。用四氢呋喃溶液注入到甲醇中进行重沉淀。如果得到的聚合物是不溶解的, 则有块状物沉淀出来, 弃去清液, 并加入二甲基甲酰胺 (DMSO) 使聚合物溶解。加到丙酮中去使聚合物沉淀出来后, 用 DMSO 溶液注入丙酮中去的方法加以纯净。

4. 乙烯基咪唑-丙烯酸甲酯的共聚: 将乙烯基咪唑、丙烯酸甲酯和偶氮二异丁腈置于无水脱气的苯中在黑暗充氮的情况下, 于 74℃ 搅拌 18h, 每当聚合反应结束时, 将溶液注入甲醇中进行沉淀和再沉淀, 并将聚合物在真空下于 60℃ 进行干燥。其特性粘度于 30℃ 下在苯中进行测定。

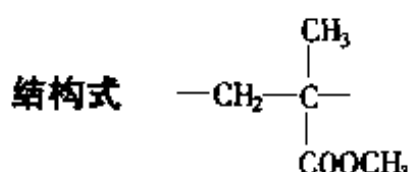
用途 用于导电材料等。

06407 聚苯乙炔 polyphenylacetylene



性状 聚苯乙炔分为顺式和反式两种, 反式聚苯乙炔的光导和暗导比顺式高达 2 个数量级, 它在欧姆区的光导和暗导活化能分别为 0.24eV + 0.03eV, 0.58eV +

fiber



性状 聚甲基丙烯酸甲酯光学纤维质轻柔软，能多次弯曲而不断裂，牢度高，耐酸，碱，化学稳定性好，还具有一定的防射线能力。主要性能为：开口数 0.5~0.53，受光角 60~64，透光率光传递距离 200dB/km，用于可视光波。

制法 聚甲基丙烯酸甲酯的制备配方：

偶氮二异丁腈 0.01% ~ -0.25% mol

正丁基硫醇 0.1% ~ 0.5% mol

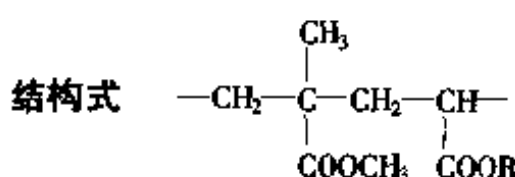
甲基丙烯酸甲酯 100%

用碱水洗甲基丙烯酸甲酯，去除阻聚剂，然后用纯水洗涤去除多余的碱，直到单体的 pH 值达到中性为止。用硫酸钠和氯化钙干燥，把单体精心地进行减压蒸馏，并且注入到瓶中，之后用液氮冷却，再用热水加热，使单体在真空中熔化以除去溶解氧。聚合的链转移剂是 0.1% ~ 0.5% mol 正丁基硫醇，0.1% ~ 0.25% mol 引发剂是偶氮叔丁烷把它们注入瓶中，装置的压力是 0.1Pa，因此可避免尘埃和氧气的混入。然后把链转移剂和引发剂也蒸偏至聚合槽中去，通电加热聚合槽，使单体聚合。在 130℃ 下保持大约 16h，之后，把温度慢慢升到 180℃，并保持大约 1h，完成聚合作用。聚合物的分子质量大，恰好适于拉丝。

用途 主要用于传送系统，还用于安全照明、针孔照明、道路、公共场所的导向板，灯火监控器、医疗检查用的形象

导管、光学传感器等。

06503 聚甲基丙烯酸甲酯共聚物 光导纤维 polymethylmethacrylate copolymer optical fiber



性状 使用温度在 120℃ 以上，耗损 170dB/km。

制法 聚甲基丙烯酸甲酯共聚物，是指甲基丙烯酸甲酯与丙烯酸甲酯等的共聚物。包层材料与工艺对光导纤维的性能也有很大的影响，包层材料要求透明，与纤芯粘合好，它的折射率要比纤芯低 1%~5%，最好低 3%；此外包层材料也要有良好的成形性、耐磨性、耐热性等。

配方：

偏氟乙烯	73% (mol)
四氟乙烯	27% (mol)
甲基丙烯酸甲酯	20%
全氟聚合物	80%

甲基丙烯酸甲酯-甲基丙烯酸冰片酯共聚物的配方：

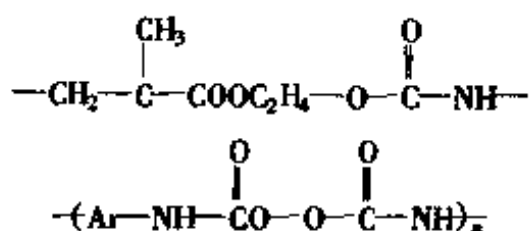
甲基丙烯甲酯	87% ~ 71%
甲基丙烯酸冰片酯	13% ~ 5%

把以上组分加入反应釜中，进行混合均匀即可。

用途 用于塑料光纤的纤芯材料。

06504 光纤保护涂料 optical fiber protective coating

结构式



性状 在石英上形成底层,对底材和聚氨酯涂层有良好的附着力。

制法 聚氨酯的合成配方:

甲苯二异氰酸酯	261g
丙烯酸-β-羟乙酯	116g
四氢呋喃-3-甲基四氢呋喃共聚物	2000g

由以上各组分制成聚氨酯其分子质量为4800。

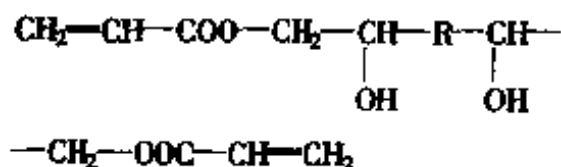
聚氨酯	50
Aronix M-113	16
丙烯酸月桂酯	7
N-乙烯基己内酰胺	6
丙烯酸异冰片酯	14
3-乙基丙基三甲氧基硅烷	1.0
甲基丙烯酸苄酯	5

按以上配方,制得液体树脂,即可光固化涂料。

用途 用于光导纤维的保护涂料等。

06505 高速紫外光固化光导纤维涂料 rapid UV-curing optical fiber coating

结构式



性状 光固化涂料具有固化速度快、拉丝生产率高、涂层薄且省材料、涂覆工艺简单、固化装量紧凑、成本低等

优点。

制法 1. 环氧丙烯酸酯的合成配方:

环氧树脂	50%~70%
丙烯酸	30%~50%
苄基二甲胺	0.2%~0.4%
对苯二酚	0.02%~0.05%
N-乙烯基吡咯烷酮	10%~20%

光固化涂料是由双A型环氧树脂与丙烯酸、催化剂、脂肪酸、阻聚剂、改性剂等原料,在一定条件下反应制得的多组分混合物。在装好搅拌器、温度计、冷凝器和滴法管的四口瓶中,用油浴加热将环氧树脂等原料与改性剂投入反应釜中,加热搅拌,当升到90℃时,再加入脂肪酸和阻聚剂的混合物,继续加热到110~120℃混均后,滴加丙烯酸和催化剂的混合物,加完后再继续反应直到酸值≤2,停止加热,待稍冷后,加入稀释剂与稳定剂并混均,即得涂料。

2. 光固化涂料配方:

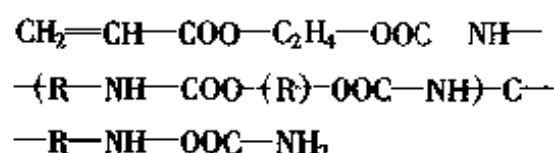
环氧丙烯酸酯	100%
N-乙烯基吡咯烷酮	13%~17%
安息香乙醚	5%

配制涂料时,应在35~40℃下,将预聚物预热搅拌均匀后,再加入光敏剂和稀释剂。配制混度不得超过50℃,配好的涂料要避光静置两天后才能使用,在使用前于35~40℃热水浴中预热才能用。

用途 所制备的预聚物,除作石英光纤的涂层用外,还可作光固化前墨、印刷品上光、浸渍料、粘合剂和无线电工艺等方面。

06506 光固化聚氨酯-丙烯酸酯
光导纤维涂料 (I) light curing
polyurethane-acrylate optical fiber
coating (I)

结构式



性状 该涂层在 80℃ 的水中浸泡 30d 后失重为 6.1%。

制法 1. 配方:

二环己基甲烷-4,4-二异氰酸酯	264.8g
聚乙二醇(2-乙基己基)醚丙 烯酸酯	307.1g
甲基乙基对苯二酚	1.02g
二月桂酸二丁基锡	0.2g

将以上组分混合,加热到 40℃,与 100g 聚乙二醇醚和双酚 A 聚丙二醇醚混合,温度升至 65℃,反应 4h,温度在 70℃,30min 混入 58.1g 丙烯酸-β-羟乙酯,加热到 70℃,得到 ≥ 98% 的-NCO 的聚氨酯丙烯酸酯。

2. 配方(质量份):

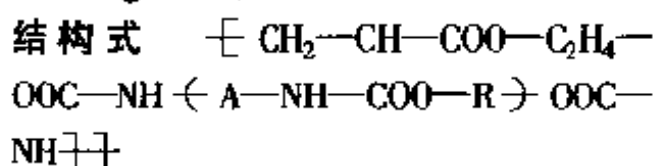
聚氨酯丙烯酸酯	70
聚乙二醇醚丙烯酸酯	30
1-(4-异丙基苯基)-2-羟基-2-甲基 丙烷-1-酮	4

把以上组分混合,均匀涂在马口铁板上,用紫外线照射,形成涂层。

用途 用于光导纤维的涂料。

06507 光固化聚氨酯-丙烯酸酯
光导纤维涂料 (II) light curing
polyurethane-acrylate optical fiber

coating (II)



性状 折射率为 1.508,强度为 8.0MPa,伸长率为 445%,在 80℃ 的水中 30 天后失重 3.6%。

制法 1. 配方:

聚丁二醇 $M=850$	415g
$\text{HO}(\text{CH}_2)_3\text{CONMeCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	54g
聚乙二醇	528g
甲基乙基氢醌	1.3g
二月桂酸二丁基锡	0.26g

把以上组分加入反应器中,慢慢加热至 40℃,搅拌下加入 264.8g 二环己基甲烷-4,4-二异氰酸酯,并滴加 58.1g 丙烯酸-β-羟乙酯进行反应,得聚氨酯丙烯酸酯在聚乙二醇-2-乙基己基醚丙烯酸酯中配成 60% 溶液。

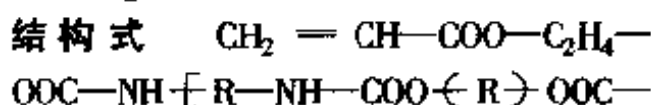
2. 配方(质量份):

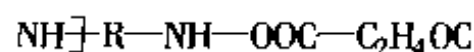
聚氨酯-丙烯酸酯	70
丙烯酸苯氧基乙酯	30
二苯甲酮	4

按上述配方,取 PU-AA 溶液 70 份与丙烯酸苯氧基乙酯 30 份和二苯甲酮 4 份混合,涂于马口铁板上,用紫外线照射。

用途 用于光导纤维涂料。

06508 光固化聚氨酯-丙烯酸酯
光导纤维涂料 (III) light curing
polyurethane-acrylate optical fiber
coating (III)





性状 回弹硬度为 37, $T_g = -49^\circ\text{C}$, 杨氏模量在 $-20 \sim 70^\circ\text{C}$ 为 8MPa, 吸湿率为 0.8%。

制法 1. 配方 (质量份):

Nippollan 982	1501.4
2,2,4-(2,4,4)-三甲基六亚甲基二异氰酸酯混合物	253.1
ϵ -己内酯-丙烯酸- β -羟乙酯加成物	261.8
甲替苯醌	1.0
二月桂酸二正丁基锡	0.04

把以上两组分混合, 加热到 $75 \sim 80^\circ\text{C}$ 直到残余自由基异氰酯在 1.79% 以下, 然后加入 ϵ -己内酯-丙烯酸- β -羟乙酯加成物 261.8 份, 甲替苯醌 1.0 份和二月桂酸二丁基锡 0.04 份混合物, 加热至 $75 \sim 80^\circ\text{C}$, 即合成出聚氨酯丙烯酸酯。

2. 配方 (质量份):

聚氨酯丙烯酸酯	40
聚氧化乙烯壬苯基醚- ϵ -己内酯加成物-丙烯酸酯	60
羟基环己基苯基酮	3
甲基氢醌	0.01

将聚氨酯丙烯酸酯、聚氧化乙烯壬苯基醚-己内酯-丙烯酸酯、羟基环己基苯基酮、甲基氢醌加入反应釜中混合均匀, 即为所需涂料, 把该涂料涂膜厚 $250\mu\text{m}$, 用紫外光照射即成。

用途 用于光导纤维涂料、光固化涂料。

06509 紫外线固化的聚氨酯-丙烯酸酯共聚物 UV-curing polyurethane-acrylate copolymer

性状 在 180°C 对, 剥离强度 $\leq 0.1\text{kg/}$

$2\text{s}\cdot\text{mm}$, 固化速度 $0.26\text{J}/\text{cm}^2$ 。

制法 配方:

聚丁二醇	1mol
二苯甲烷二异氰酸酯	2mol
丙烯酸- β -羟乙酯	2mol
配方:	质量份
氨基甲酸酯丙烯酸酯	60
FA-511A	20
丙烯酸-2-苯氧基乙酯	20
羟基环己基苯基酮	5
防老剂	1

将聚丁二醇及二苯甲烷二异氰酸酯装入反应器中, 升温 60°C , 进行反应, 得氨基甲酸酯预聚物, 再加入丙烯酸- β -羟乙酯进行处理 6h, 得氨基甲酸酯-丙烯酸酯。把氨基甲酸酯-丙烯酸酯、FA-115A、丙烯酸酯- β -羟乙酯、光敏剂、防粘剂进行混合、搅拌均匀即成。

用途 作光纤芯用低层和第二道涂层。

06510 紫外线固化聚氨酯丙烯酸酯光纤涂料 UV-curing polyurethane-acrylate optical fiber coating

性状

一次涂覆厚度/ μm	40 ~ 60
破断力	$\geq 39.2\text{N}$
粘度/ $\text{Pa}\cdot\text{s}(25^\circ\text{C})$	7
相对密度(25°C)	1.11
硬度	90
拉伸强度/ (N/cm^2)	849.66
伸长率/%	35

制法 配方:

氨基甲酸酯丙烯酸酯	80
丙烯酸酯活性稀释剂	20

安息香醚	2.5
偶联剂	0.5

将上述各组分均匀混合,涂覆光纤用高压汞灯(功率为 $3\sim 4\text{W}/\text{mm}$)照射,拉丝速度达 $20\text{m}/\text{min}$ 以上。

用途 用于光纤的保护。

06511 聚氨酯-甲基丙烯酸酯
共聚物光导纤维涂料 polyureth-
ane-methylacrylate copolymer opti-
cal fiber coating

性状 在石英上形成底层,对底材和聚氨酯涂层有良好的附着力。

制法 聚氨酯的合成配方:

甲苯二异氰酸酯	261g
丙烯酸- β -羟乙酯	116g
四氢呋喃-3-甲基四氢呋喃共聚物	2000g

由以上各组分制成聚氨酯其分子量为 $M_n = 4800$

配方(质量份):

聚氨酯	50
Aronix M113	16
丙烯酸月桂酯	7
N-乙烯基己内酰胺	6
丙烯酸异冰片酯	14
3-基丙基三甲氧基硅烷	1.0
甲基丙烯酸苯酯	5

按上述配方，制得液体树脂，为可光固化涂料。

用途 光导纤维的涂料。

06512 光纤用光固化氨基甲酸酯
丙烯酸酯聚合物涂料 UV-curing
polyurethane-acrylate copolymer
for optical fiber coating

$$\begin{array}{c} \text{结构式} \quad \text{CH}_2=\text{CH}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{CO}}}-\text{C}_2\text{H}_4-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{OC}}}- \\ \text{---NH(---R)OC(=O)---NH(R)NH---OC(=O)---C}_2\text{H}_4\text{---} \\ \text{---OC(=O)---CH=CH}_2 \end{array}$$

性状 良好的弹性，高的表面固化速度。

制法 配方：

聚四亚甲基醚二醇	1mol
甲苯二异氰酸酯	2mol
丙烯酸- β -羟乙酯	2mol

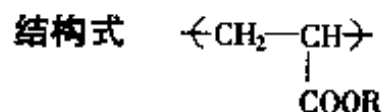
以上组分充分混合均匀，进行聚合反应，得到低聚物。

配方：	质量份
低聚物	50
丙烯酸酯化合物	50
3,4,6-三甲基苯甲酰基二苯氧化膦	1
其它	1

以上组分混合处理，涂在玻璃板上，用紫外线照射固化，形成涂膜。

用途 用于光导纤维涂料。

06513 紫外光固化聚丙烯酸酯涂
料 UV-curing polyacrylate coating



性状 25℃和相对湿度为95%以下在0℃和24h,剥离法附着力分别为604g/cm和245g/cm。

制法

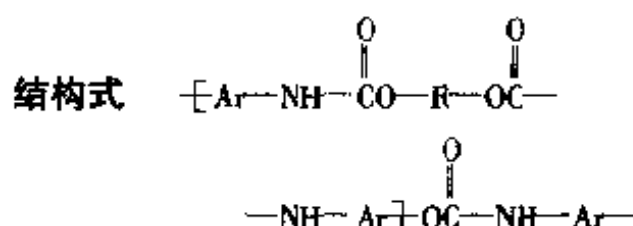
配方:	质量份
齐聚氨甲酸酯丙烯酸酯	75.5

三羟基丙烷三丙烯酸酯	9.0
丙烯酸(乙氧基乙氧基)乙酯	12.4
PHCOC(OMe) ₂ PH	0.4
10%(MeO) ₃ Si(CH ₂) ₃ SHPH ₂ CO	2.5

把以上各组分混合均匀,涂膜用紫外线照射。

用途 用于紫外光固化涂料、光纤纤维涂料。

06514 紫外光固化聚醚聚氨酯光导纤维涂料 UV-curing poly-ether polyurethane optical fiber



性状 吸水率低为0.71%,耐凝胶性好。

制法 1. 聚氨酯的合成配方:

1,2,4-甲基二异氰酸酯共聚物	1mol
丙烯酸-β-羟乙酯	2mol

2. 聚醚聚氨酯的合成配方:质量份	
聚氨酯	50
壬基苯氧基聚乙二醇单丙烯酸酯	50
2,4,6-三甲基苯甲酰二苯基氧化磷	2

将以上组分加入反应器中,进行混合,加热 60℃,制得聚合物胶料(25℃下的粘度 145Pa·s),将其涂覆到玻璃板上,涂膜厚度为 200μm,用紫外光照射 200mJ/cm²。

用途 用于光纤纤维的涂料。

06515 WF-101 和 WF-102UV-固化涂料 WF-101 and WF-102 UV-curing optical fiber coating

性状 混合液透明,均匀,固化膜无宏观相分离行为,良好的共混性。

涂层厚度/μm	40~60
涂层均匀性	合格
断裂强度/(kg/单丝)	≥4
复绕张力/g	≥400
传输损耗(0.85μm)/ (dB/km)	≤0.7~0.8

制法 1. WF-101 涂料是由聚硅氧烷丙烯酸酯,聚氨酯丙烯酸酯和环氧丙烯酸酯三元复合而成。聚硅氧烷丙烯酸酯侧链上含多个丙烯酸官能基的聚硅氧烷预聚物。常温下为浅黄色粘性,粘度为 3000mPa·s,数均分子量为 45000,折光率为 0.4918,相对密度为 1.1131。

2. 聚氨酯丙烯酸酯:聚氨酯丙烯酸酯是带丙烯酰基封端的嵌段型氨基甲酸酯预聚物,粘度为 69300mPa·s,数均分子量为 2300,折射率为 1.4848,相对密度为 1.080。

3. 环氧丙烯酸酯:非双酚 A 型环氧丙烯酸酯,粘度 5000Pa·s,数均分子量为 424,相对密度为 1.2557。

4. 固化涂料的配制(质量份):

WF-101	100
光敏剂(安息香乙醚和 二苯甲酮)	3~7
增感剂	1~3
稳定剂	1~2

光纤涂覆,在拉丝机上进行涂覆,涂覆杯模嘴口径 200~300μm,在氮气保护下浸渍涂覆。

用途 WF-101 为 UV-快速固化单层光纤涂料,WF-102 为 UV-快速固化内层光纤涂料。

06516 WF-102 UV-快速固化内层光纤涂料 WF-102 UV-quick curing internal layer optical fiber coating

性状

拉制光纤速度/(m/min)	70~100
涂层厚度/ μm	40~50
涂层均匀性	合格
断裂强度/(kg/单丝)	≥ 4
复绕张力/g	≥ 400
弯曲半径/mm	0.5
传输损耗/(dB/km)	0.5

固化光纤内层涂料主要特性如下。

工艺性：透明、流动性液体，粘度较低，对玻璃润湿性强，便于浸渍或涂覆光纤。

固化特性：光固化速度快，收缩性小，无氢释放。

机械特性：固化涂层非常柔软，模量小，延伸度高，强度低，适于作内层涂料。

低温特性：玻璃化温度低，热膨胀系数小，模量变化不大，低温性能良好。

耐环境性：耐水，耐化学试剂，耐热老化。

粘结性：对玻璃附着力特别强，保护好。

光学特性：折射率高于1.5。

稳定性：低温（ $\leq 25^{\circ}\text{C}$ ）避光保存，有效期3个月以上。

制法

配方（质量份）：

有机硅丙烯酸酯	100
聚氨酯丙烯酸酯	适量

安息香乙醚 3~7

增感剂 1~3

交联调节剂 1~2

以上组分混合均匀，在拉丝机上用，拉丝速度可达100m/min，涂层均匀。

用途 为快速固化内层光纤涂料。

06517 光固化硅橡胶光纤涂料

UV-curing silicone rubber optical fiber coating

性状 外观为白色透明和半透明乳白液体，粘度1~2Pa·s，单组分固化速度快，光固化速度达3~4m/s。

拉伸强度/MPa 0.1 0.5 2

断裂伸长率/% ≥ 30 60 82

折射率 n_D^{25} $\geq 1.49 \leq 1.4 \leq 1.43$

固化性能 表面固化

制法

疏丙基甲基二甲氧基硅烷

↓
水解→共聚合→交联剂

稳定剂↘

基胶→混合→涂料

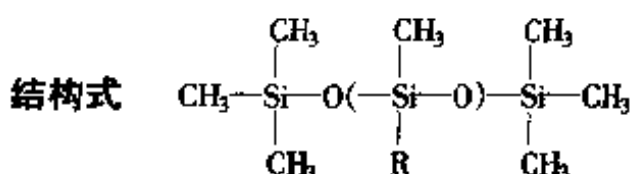
交联剂↗

引发剂↗

用途 GUV 7061 用作光纤内层（底层）和 GUV1051, 1061 光纤缓冲涂层。

06518 光敏环氧聚硅烷丙烯酸酯

photosensitive polymer epoxy polysilicone-acrylate



性状	
相对密度	1.2125
折射率 (25℃)	1.4918
吸水率/%	2
抗张强度/MPa	64.1
伸长率/%	8
模量	801
肖氏硬度	18.1
玻璃化温度 $T_g/^\circ\text{C}$	57
热分解温度/ $^\circ\text{C}$	300
介电常数	6.76
介电损耗 (50Hz)	0.48×10^{-3}
制法 1. 配方:	
环氧聚硅烷	1mol
丙烯酸	1mol
N,N' -二甲基苄胺	0.8%

以甲苯为溶剂, N,N' -二甲基苄胺为催化剂, 对羟基苯甲醚为阻聚剂, 使环氧聚硅烷与等当量的丙烯酸加入反应釜中, 升温至 $100 \sim 110^\circ\text{C}$, 反应 6h, 测定酸值和环氧值, 待转化率达 90% 左右, 减压蒸馏, 除去溶剂, 产物在室温下避光保存。

2. 配方:

环氧聚硅烷丙烯酸酯	95%
安息香乙醚	5%

在环氧聚硅烷丙烯酸酯中加入 5% 安息香乙醚, 在玻璃板上铸膜厚 0.2mm, 于 25W/cm 高压汞灯下 15cm 处空气中曝光 2s, 得到光亮、无色透明的薄膜。

用途 用于光固化光纤涂料。

06519 多环氧氯丙烷聚醚二元醇
改性聚氨酯丙烯酸酯光纤涂料
polyether diols modified polyure-

thane acrylate optical fiber coating

性状	
抗拉强度/MPa	2700
伸长率/%	40
拉伸模量/MPa	13690
抗裂强度/MPa	750
吸水量/%	2.3 ~ 2.4
制法 配方:	
丙烯酸- β -羟乙酯	58.05g
异佛尔酮二异氰酸酯	111.15g
吩噻嗪	1.115g
2,6-二叔丁基甲基苯酚	1.115g
二月桂酸二丁基锡	0.69g
Hydrin 10X $M_n = 4000$	775g
丙烯酸异冰片酯	332.8g

把前 5 种组分混合, 制得不饱和单异氰酸酯再与 Hydrin 和丙烯酸异冰片酯相混合, 再加入 2.33g 二月桂酸二丁基锡, 加热到 $50 \sim 65^\circ\text{C}$, 用 3h 加到此温度, 然后与有机二异氰酸酯和丙烯酸异冰片酯相混合, 得到不含 NCO 残基的聚氨酯聚丙烯酸酯低聚物。

配方:

聚氨酯丙烯酸酯	53.67%
双酚 A 二丙烯酸酯	17.38%
三缩四乙二醇二丙烯酸酯	11.58%
三羟丙烷三丙烯酸酯	8.72%

把以上组分混合均匀, 得到涂料, 再与聚氨酯丙烯酸酯低聚物 50:50 的比例涂在玻璃板上, 用紫外光照射。

用途 光纤缓冲涂层或面漆。

06520 光固化光导纤维用聚丁二
醇丙烯酸酯聚氨酯涂料 pho-

tocuring polybutanediol acrylate
polyurethane coating for optical
fiber

性状 耐挠曲性且耐水, 水灵敏度为
1.2%。

制法 配方:

聚丁二醇 ($M_n = 200 \sim 2000$) 2.2mol
十二碳烯琥珀酸 1mol

把以上两组分混合, 加热至
200℃, 与过量的丙烯酸苯氧基乙酯和
丙烯酸-β-羟乙酯混合并加热, 制得聚
酯丙烯酸酯。

配方 (质量份):

聚酯丙烯酸酯 73.7
N-乙烯基吡咯烷酮 4
丙烯酸苯氧基乙酯 19
光催化剂 3.3

把以上组分混合均匀, 然后涂覆到
光纤玻璃纤维上, 用紫外光照射。

用途 用于光导纤维涂料。

06521 光纤用紫外光固化涂料

UV-curing coating for optical fiber

性状 聚氨酸丙烯酸酯紫外光固化光纤
涂料附着力强而有柔韧性、耐酸、碱性。

制法 配方:

聚丙二醇 1mol
2,4-甲苯二异氰酸酯 2mol
丙烯酸-β-羟乙酯 2mol

以上组分合成聚氨酸丙烯酸酯

配方 (质量份):

聚氨酸丙烯酸酯 50
三(丙烯酸氧乙基)异氰酸酯 30
乙烯基-2-吡咯烷酮 15
光引发剂 5

把以上组分混合均匀即成。

用途 光纤用涂料。

06522 光导纤维用聚酰亚胺涂料 optical fiber with polyimide coating

性状 涂层有耐热、耐湿、耐污
性等。

制法 配方:

均苯四甲酸酐 21.8g(0.1mol)
二氨基二苯甲烷 17.8g(0.09mol)
全氟-n-壬基环氧丙烷与 4,4'-二氨基
二苯甲烷加成物 14.4g(0.02mol)
二甲基甲酰胺 187g

在装有搅拌器、湿度计、回流冷凝
器和氮气导管的四口氮中加入均苯四甲
酸酐 21.8g (0.1mol)、二氨基二苯甲烷
17.8g (0.09mol)、全氟-正壬基环氧丙
烷与 4, 4'-二氨基二苯甲烷加成物
14.4g (0.02mol) 和二甲基甲酰胺 187g
在 20~25℃下反应 10h, 得到特性粘数
为 0.5dl/g, 树脂浓度为 20% (质量)
的聚酰亚胺低聚体。

用途 用于光导纤维用光学玻璃纤维的
涂覆。

第六节 塑料光盘

06601 光盘基材用改性聚甲基丙
烯酸甲酯共聚树脂 optical
diskbase material modified PMMA
copolymer

性状

拉伸强度/MPa 79
弯曲强度/MPa 120
熔酸流动性 ML/ (g/10min) 2.0

维卡软化温度/℃	134
热形变温度/℃	110
热失重 5% 的温度/℃	400
耐油性	良
吸水性/%	1.9

制法 聚合物的制备：可以用连续本体聚合，也可以用连续溶液聚合。但是为了控制聚合速度和聚合体系的粘度，在多数情况下，溶液聚合更好；当选择甲基苯乙烯作为芳族乙烯基化合物时，本体聚合更好。因为这一体系的聚合度和粘度在没有任何溶剂的情况下可以稳定的保持在含适范围内。溶液聚合用的液剂有：芳族碳氢化合物，如苯、甲苯，成酮类如丙酮、甲乙酮等。单体有：第一单体，苯乙烯和甲基苯乙烯成两者混合物；第二单体，甲基丙烯酸甲酯；第三单体，甲基丙烯酸或甲基丙烯酸叔丁酯成两者的混合物。

聚合工艺分五个阶段：

第一阶段 制备预聚物。将上述三种共聚物单体、溶剂甲苯、过氧化苯甲酰按配方加到反应器中，用通常的聚合方法得到预聚物。该阶段进行的是三元共聚反应，形成的高分子链没结构单元为 $[-MMA-MAA-St-Y-]$

第二阶段 生成六元环酸酐单元。将一阶段得到的预聚物在高温和减压下处理，生成六元环酸酐单体的预聚物。注意此阶段要严格控制反应条件，如控制不当得到的产品不透明或变色。该阶段进行的是高分子反应，即在已生成的预聚物的高分子链上的甲基丙烯酸羧基之间发生混水反应。羧基和酯基间发生脱甲醇反应。

第三阶段 酰亚胺化。生成六边形酰亚胺单元，由第二阶段得到的含六边形酸酐单体预聚物与氨或伯胺在一定的条件下反应。六边形酸酐单体单元转化为六边形酰亚胺单元，其转化量通过加入氨或伯胺的量来控制。该阶段进行仍然是高分子反应，即链段的酸酐单体与小分子氨或伯胺反应。

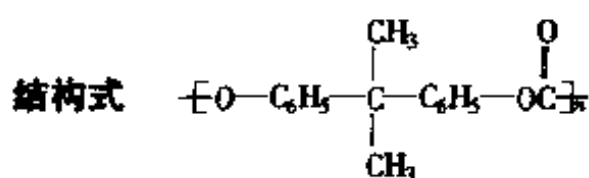
第四阶段 压力和温度同第三阶段仅延长反应时间，继续酸酐化。

第五阶段 强化反应条件，温度提高至 220-280℃，压力为更小，使酰亚胺化。

经过以上五个工艺阶段便得到复合光盘基材要求的共聚树脂。

用途 该材料适用于光盘基材，同时也可用于电气设备零件，如汽车前灯一类的照明设备、光学纤维电缆、透镜。

06602 聚碳酸酯 polycarbonate (PC)



性状 在有机化合物片基材料中，有较高的机械强度和热形变温度，较低的吸湿性，不足的是双折射以及加工成型条件的依赖性。

CD-2000 标准聚碳酸酯

密度/(g/cm ³)	1.20	1.20
透光率/%	≥90	90
熔体指数/(g/10min)	55-60	3-16
相对粘度	1.2-1.21	
硬度/m	65	

(2) 缩聚反应 将酯交换后的反应物在搅拌和真空 (133Pa) 下, 控制釜内温度为 295 ~ 300℃ 进行缩聚反应, 脱去苯酚和碳酸二苯酯, 随着反应的进行, 产物熔融粘度升高, 分子量增加, 直至所需的指标。

(3) 后处理 缩聚反应结束后, 在惰性气体中于 300℃ 加热 2 ~ 5h, 把熔融物排出用 10% 盐酸溶液浸泡粒料以除去碱性催化剂的碱金属离子, 再用无离子水洗至 pH 值等于 7, 最后干燥后包装。

用途 用于光盘基片材料。

06603 改性聚碳酸酯 modified polycarbonate

性状 由该共混物制造的光盘基片的双折射及经 130℃ 退火处理 12h 后的平均双折射几乎为零。共混物的加工性能与 CD-2000 相似。

PC/SAN 双折射

	M ₂ /	M ₃ /	M ₁ /
	(nm/mm)	(nm/mm)	(nm/mm)
共混物			
50:50	+ 109	- 131	≤ 15
60:40	+ 182	- 193	≤ 15
80:20	+ 400	- 409	≤ 15

制法 改性聚碳酸酯的合成配方:

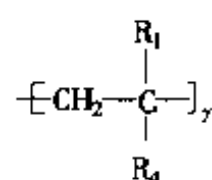
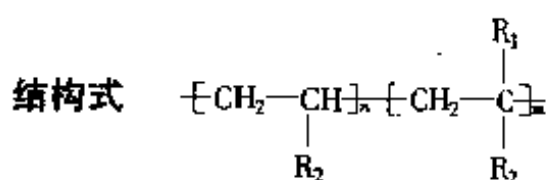
苯乙烯-丙烯腈共聚物	适量
苯乙烯 (ST)	75 ~ 77
丙烯腈 (AN)	23 ~ 25
改性聚碳酸酯	50
SAN	50

SAN 是苯乙烯和丙烯腈共聚物, 采用本体聚合法进行聚合, ST: AN = 75 ~

77:23 ~ 25 得无色透明热塑性树脂、聚碳酸酯或改性聚碳酸酯与苯乙烯-丙烯腈共聚物进行共混其比例为 50:50, 共混物的光盘基片的双折射及经 130℃ 退火处理 12h 后平均双折射几乎为零。

用途 用于光盘基片。

06604 光盘用塑料-非晶质聚烯烃基板 optical disk plastics amorphous polyolefine base material



性状 非晶质聚烯烃的透明性与聚碳酸酯相同, 光线透过率为双折射。

密度/(g/cm ³)	1.05
热形变温度/℃	129
拉伸强度/MPa	42
弯曲弹性模量/MPa	3.2 × 10 ³
铅笔硬度	2H
透光率/%	90
折射率	1.54
双折射/nm	≤ 20
吸水率/%	≤ 0.01
耐久性/%	100

制法 是非晶质聚烯烃, 它是由乙烯与双环链烯及三环链烯等环状烯烃化合物共聚而成的非晶质聚烯烃共聚物。

用途 用于制造光盘。

06605 涂覆光盘用的光固化胶料 coating optical disk photocuring composition

性状 表面电阻率 $3 \times 10^{11} \Omega$, 铅笔硬度为 F。

制法 1. 配方:

二丙烯酸季戊四醇酯	149g
单甲基丙烯酸九甘醇酯	214g
4,4'-环己基甲烷二异氰酸酯	42g

按配方, 把单甲基丙烯酸九甘醇酯和环己基甲烷二异氰酸酯在含三乙胺的四氢呋喃中, 于 30°C 加热 2h, 然后与 149g 三丙烯酸季戊四醇酯一起加热 2h, 得到 324g 树脂。

2. 配方:

三丙烯酸季戊四醇酯	30g
树脂	50g
二丙烯酸 1,6-己二醇酯	20g
光敏剂	5%

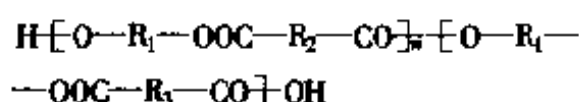
取 50g 树脂与三丙烯酸季戊四醇酯、二丙烯酸 1,6-己二醇酯和 5% 光敏剂混合, 涂到聚碳酸酯上, 紫外光照射固化。

用途 用于光盘基材涂料。

第七节 光固化涂料

06701 不饱和聚酯光固化涂料 (I) photocuring unsaturated polyester coating (I)

结构式



性状 不饱和聚酯光固化涂料涂膜饱满, 光亮度在 80% 以上, 附着力达国

家二级标准。耐酸、碱性 48h 无变化。

制法 1. 不饱和聚酯的合成配方/g:

邻苯二甲酸酐	53.0
顺丁烯二酸酐	37.0
丙二醇	44.0
二缩二乙二醇	32.2
石蜡	0.05
对苯二酚	0.04
苯乙烯	60.0

采用二步法合成: 首先将二元酸与二元醇反应, 开始温度控制在 210°C 以下, 反应物溶解后, 温度控制在 140°C 左右, 待酸值降至 100 左右时, 加入活性较大的顺丁烯二酸酐, 温度升到 $205 \sim 210^\circ\text{C}$, 在此温度下反应, 直至酸值降到 35 以下。降温后依次加入石蜡、对苯二酚和适量交联剂, 搅拌均匀, 得到淡黄色不饱和聚酯。

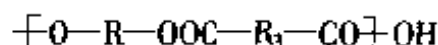
2. 光固化不饱和聚酯涂料配方:

预聚物 (不饱和聚酯)	100%
交联剂 (苯乙烯)	10% ~ 30%
光敏剂 (安息香、联苯甲酰)	2%
添加剂 (对苯二酚、增感剂)	4%

3. 光固化涂料的配制: 称取预聚物, 加入 4% 的增感剂 (三乙胺) 和 2% 光敏剂, 搅拌均匀即可。

用途 光固化涂料用于木器家具、地板的涂饰。

06702 不饱和聚酯光固化涂料 (II) photocuring unsaturated polyester coating (II)



性状 耐腐蚀、耐溶剂、耐化学药品、耐擦伤、表面光滑、表面光泽度高、透明、硬度高。

制法 光敏涂料的主要原料是不饱和聚酯(预聚物),活性稀释剂和光敏剂。制备时先将光敏涂料的主体材料均匀地混合在一起,然后,根据需要,在适当温度下加入着色剂、填充剂、触变剂、流平剂、增粘剂和石蜡等。若要使产品价格低,最好选用不饱和聚酯和常用单体。若先考虑交联速度、固化性能等,最好用丙烯酸酯类作光聚合预聚物和活性稀释剂,不受氧干扰的感光树脂。

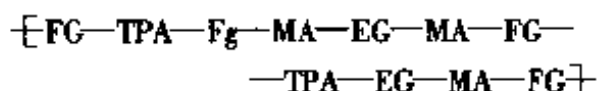
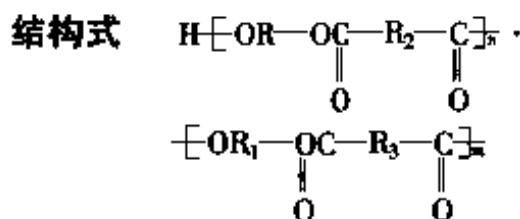
配方:

不饱和聚酯	100g
苯乙烯	40g
安息香乙醚	4g
氯化亚锡	0.01g
对苯二酚	0.1g

不饱和聚酯的合成参考有关资料,把各种原料混合均匀即成。涂在木板上和铁板上,用紫外线照射,固化即成。

用途 用于木板、铝板、铁板的涂饰。

06705 改性不饱和聚酯光固化涂料 modified unsaturated polyester light curing coating



性状

硬度	0.88
柔韧性/mm	1
附着力(级)	1
光泽/%	125
冲击强度/kg·cm	50
耐碱性/24h	合格
耐酸性/24h	合格
耐汽油(200# 24h)	合格
耐水性(24h)	合格

制法 1. 配方:

涤纶下脚料	57.5g
乙二醇	45g
1,2-丙二醇	50g
顺丁烯二酸酐	81g
邻苯二甲酸酐	37g
己二酸	16.5g
阻聚剂	0.04g
苯乙烯	120g
催化剂	0.2~0.8g
季戊四醇	6g
三羟甲基丙烷	4g

涤纶下脚料在二元酸及催化剂的存在下进行醇解,然后加入二元酸、二元醇及多元醇进行酯化反应,生成高分子树脂粘稠液体,最后加入苯乙烯活性单体和其它助剂。使用前加入光敏剂,即为涤纶改性不饱和聚酯。

2. 醇解:在装有回流冷凝器、温度计、搅拌器的三口瓶中加入涤纶下脚料、乙二醇 1,2-丙二醇及少量催化剂,加热搅拌,在 180~200℃下反应约 1~1.5h,使物料全部溶解成微黄色透明液体。

3. 酯化缩聚反应:温度降到 100℃加入顺丁烯二酸酐、邻苯二甲酸酐、己

二酸、季戊四醇、三羟甲基丙烷及少量阻聚剂等，加热搅拌，在 160℃ 下反应，并控制回流冷凝管上端的出口温度，保证生成的小分子及时排出，待温度降到 140℃ 时，将回流装置改为蒸馏装置，温度由 100℃ 逐渐上升到 210℃。最后在一定真空度下，去除反应体系中生成的乙二醇和水。当酸值达到 25~30 时，停止反应。

4. 加入活性稀释剂和其它助剂：当温度降到 60℃ 以下，加入活性稀释剂苯乙烯和其它助剂，加吸氧剂、固化促进剂等，搅拌均匀，过滤。使用前再加光敏剂。

用途 用于木器家具的涂料。

06706 紫外光固化烯类不饱和聚酯涂料 UV-curing olefin unsaturated polyester coating

性状 该涂料耐醋酸戊酯、丙酮、95% 乙醇、50% 乙醇水溶液、5% 氨水浸棉球摩擦 ≥ 6h、且耐磨、耐热。

制法 1. 共聚物溶液的制备配方/g:

双酚 A 缩水甘油醚	350
亚甲基丁二酸	97.6
丙烯酸	36
醋酸丁酯	322
铬盐催化剂	1ml

将双酚 A 缩水甘油醚、亚甲基丁二酸及丙烯酸于醋酸丁酯中，在 1ml 铬盐催化剂存在下，于 80℃ 反应 8~12h，得到聚合物溶液。

2. 涂料的制备配方/g:

上述共聚物溶液	805.2
甲基丙烯酸异氰酰基乙酯	297.3

醋酸丁酯 186

二月桂酸二丁基锡 0.34

光敏剂 7.0% (以固体分计)

将制得的共聚物溶液与甲基丙烯酸异氰酰基乙酯、醋酸丁酯和二月桂酸二丁基锡在 70℃ 下加热 12~16h，制得具有烯当量 245 的 60% 不饱和聚酯溶液，将该溶液用溶剂释至固体分为 20%，再与 2.0% (以固体分计) 光敏剂混合，制得涂料。

用途 用于光固化涂料等。

06707 光固化聚酯涂料 UV-curing polyester coating

结构式



性状 该聚酯经红外线和紫外线照射后，可生成耐溶剂、耐水性的清漆。

制法 配方:

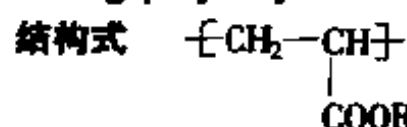
顺丁烯二酸酐	1.0ml
丙二醇	0.5ml
三乙胺	0.4ml
三羟甲基丙烷二烯丙基醚	0.35ml
非离子表面活性剂水溶液	110g
亚麻仁油脂肪酸	10g
苯偶姻异丙基醚	

将顺丁烯二酸酐、丙二醇、三乙胺、三羟甲基丙烷二烯丙基醚和亚麻仁油脂肪酸混合，于 180℃ 下加热，反应 8h 后，减压蒸馏蒸出未反应的化合物，然后加入苯偶姻异丙基醚和 3% 非离子表面活性剂水溶液，混均后即得稳定性乳液。将该乳液涂在装饰性胶合板上，于紫外灯下曝露 30s，便可生成耐水性、

耐候性、耐溶剂性、均匀的漆膜。

用途 适用于胶合板的涂饰。

06708 光固化丙烯酸涂料 UV-curing polyacrylate resin coating



性状 光泽度高, 60°光泽为 88%, 耐划伤性, 耐性好, 附着力强, 铅笔硬度为 H。

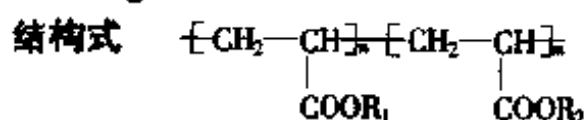
制法 配方 (质量份):

季戊四醇六丙烯酸酯	15
季戊四醇三丙烯酸酯	15
新戊二醇二丙烯酸酯	25
富马酸二丁酯-甲基丙烯酸-β-羟乙酯-甲基丙烯酸-苯乙烯共聚物	40
聚氨酯丙烯酸酯	20
羟基环己基苯基酯	2
2,2-亚甲基二(4-甲基-6-叔丁酯)	0.3
癸二聚二(2,2,6,6-四甲基哌啶基)酯	0.3
二羟基苯酮	0.3

把以上组分混合均匀成为混合物, 在软钢板上涂一层丙烯酸共聚物热固性丙烯酸清漆, 上面再涂一层该混合物, 用紫外光固形成透明涂层。

用途 适用于热固性树脂底漆上作透明漆。

06709 紫外光固化丙烯酸树脂涂料 UV-curing polyacrylate resin coating



性状 铅笔硬度为 3H, 表面电阻率为 $9.1 \times 10^{12} \Omega$, 起始划格附着力为 96/100 在 80℃, 90% 相对湿度下 500h 后划格附着力为 93/100。

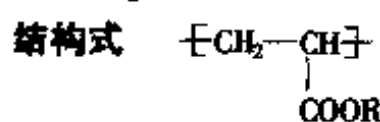
制法 配方:

丙烯酸丁酯	10
丙烯酸异戊酯	28
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	30
二季戊四醇六丙烯酸酯	42
安息香双甲醚	5
非离子抗静电剂	2

把以上组分混合均匀, 形成混合物。将该涂料涂覆在含聚合物注射盘上 6μm 厚, 然后用紫外线照射固化。

用途 用于光固化涂料。

06710 紫外光固化聚丙烯酸酯涂料 (I) UV-curing polyacrylate coating (I)



性状 该涂料用于保护热转印图像不致褪色, 耐溶剂和耐磨性好。

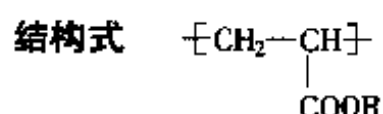
制法 配方 (质量份):

聚酯丙烯酸酯	10
聚氨酯丙烯酸酯	35
环氧丙烯酸酯	8
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	25
己二醇二丙烯酸酯	5
胶催化剂	5
安息香丁醚	6
偶联剂	2
表面活性剂	4

把以上各组分混合均匀, 涂在经苯

胺印刷的热转纸上,并用紫外线照射
用途 保护热转印图像。

06711 紫外光固化聚丙烯酸酯涂 料 (II) UV-curing polycrylate coating (II)



性状

耐水性(25℃,48h)	好
光泽/%	120
附着力/划格法,级	2
硬度/铅笔 H	3
柔顺性	4
冲击强度/MPa)	4.5

制法 1. 聚氨酯-丙烯酸酯的合成: 聚
醚型聚氨酯二丙烯酸酯齐聚物(平均分
子量分别为 $M = 980$, $M = 780$) 的合成
配方

甲苯二氰酸酯(TDI)	35g(0.2mol)
二丁基二月桂酸锡	0.1g
聚乙二醇	0.1mol
对苯二酚	0.1g
丙烯酸- β -羟乙酯	23.5g(0.2mol)

取甲苯二异氰酸酯置于三口瓶中,
加入二丁基二月桂酸锡作为催化剂,以
加速反应的进行,搅拌下在 50℃ 左右
滴入聚乙二醇,滴毕,加入对苯二酚作
阻聚剂,再在同一温度下滴入丙烯酸-
 β -羟乙酯,滴毕,升温至 70℃ 左右继续
搅拌反应 2h,使反应趋于完成。由此
制得的两种聚醚型聚氨酯丙烯酸酯齐聚
物在常温下为玻璃态,颜色为无色至浅
黄色,平均分子量分别为 $M = 980$ 及

$M = 780$,该两种齐聚物具有较好的热
稳定性及放置稳定性。

2. 环氧树脂二丙烯酸酯齐聚物的
合成: 以 E-44 型环氧树脂与丙烯酸进
行反应,按环氧树脂中环氧基的数目与
丙烯酸的分子数为 1:1 的比例将丙烯酸
滴入环氧树脂中,并添加少量季铵盐作
为催化剂及少量对苯二酚作为阻聚剂,
在 50~60℃ 条件下反应合成环氧丙烯酸
酯齐聚物。齐聚物在常温下为粘稠液
体,颜色为浅黄色,其热稳定性及久置
稳定性均较好。

3. 丙烯酸酯单体的合成: 按丙烯酸
中羧基数目与醇中羟基的数目为 1.1:1
的比值投于反应瓶中,加入甲苯为溶剂
和共沸剂,用适量的对甲苯磺酸作为催
化剂,再加入约占总量 0.1% 的阻聚剂
和消色剂,加热搅拌反应,共沸除去反
应中生成的水,冷却,分别以水、5%
氢氧化钠水洗涤,用无水硫酸镁干燥,
过滤,减压蒸馏除尽甲苯,得无色至浅
黄色液体的各种丙烯酸酯单体。

4. 液体涂料的配制:

环氧丙烯酸酯齐聚物	50
聚醚型聚氨酯丙烯酸酯齐聚物	33 37
三丙烯酸酯单体	8 20
二丙烯酸酯单体	43 37.5 4.5
单丙烯酸酯单体	9 9 9
α -羟基环己基苯甲酮	5 5 5
抗氧剂	0.5 0.5 0.5
流平剂	1 1 1

取丙烯酸酯齐聚物,加入丙烯酸酯
单体作为稀释剂,加热 60~70℃ 至成为
均一的透明液体,再加入光敏剂 α -羟
基环己基苯甲酮、抗氧剂及其它助剂,

加热 60~70℃ 下溶解, 使成为均一的透明液体。配制好的液体涂料在避光下放置一年不凝胶, 因而具有较好的稳定性。

5. 涂料的固化: 将按上述配方所配成的液体涂料均匀涂于经表面处理的马口铁上作为样品。用紫外灯照射, 灯距为 20cm, 光固化过程在大气环境下进行, 待样品完全固化, 需 10~15s 时间。

用途 用于涂料工业、印刷工业以及电子工业。

06712 辐射固化环氧树脂 radiation curing epoxy resin

性状 良好的机械性能和电性能耐焊性 (288, 105) 优异, 电阻 $\geq 10^9 \Omega$ 。

制法 配方 1:

2-丙烯酸酐氧乙基	887g
3-异氰酸	70g
线型酚醛环氧树脂	860g

将乳酸反应物 70% 溶液加入反应器, 加热 60℃, 反应 1h, 制得环氧树脂组成物。

配方 2:

双酚 A 线型酚醛环氧树脂	615g
丙烯酸	219g
丁二酐酐	300g

以上组分形成环氧树脂反应物。

配方 3 (质量份):

环氧树脂反应物的 70% 溶液	35.6
环氧树脂组成物	40.0
光引发剂	3.5
颜色填料	12.9
苯并咪唑	0.1

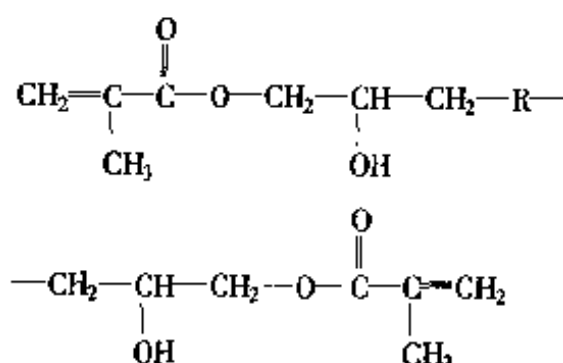
流动调节剂	0.5
光焊剂	8.0

把以上组分混合均匀得混合物, 涂在镀铜电路板上, 干燥, 涂覆以屏蔽膜并以紫外光固化。

用途 用于光固化涂料。

06713 环氧丙烯酸酯 epoxy acrylate

结构式



性状 环氧丙烯酸酯的光固化速度快、附着力强、涂层坚强。由于树脂中所含羟基的氢键作用, 粘度因温度的变化而显着变化。作为母体的环氧树脂分子量比较大时, 光固化涂层既有刚性和较大的硬度, 又有优良的耐热及耐药品等性能, 因而用作金属的表面涂层。

制法 环氧丙烯酸酯的合成有三种方法:

1. 环氧树脂与丙烯酸或甲基丙烯酸直接进行加成反应。环氧树脂的末端的环氧基在催化剂、加热等条件下, 可开环并与丙烯酸分子中羧基发生酯化反应。

配方/g:

环氧树脂	100
丙烯酸	32
对苯二酐	0.2

N,N-二甲基苄胺 0.5
苯乙烯 66

按上述配方,把环氧树脂投入反应器中,加热 60℃,另把对苯二酚、*N,N*-二甲基苄胺加入丙烯酸中,使其溶解成均匀混合物。把混合物慢慢地滴加到反应器中,温度慢慢升温到 110℃,注意防止爆聚,反应时间大约 5h,测酸值为 30 以下,降温冷却到 40℃,加入苯乙烯,搅拌均匀即为涂料。

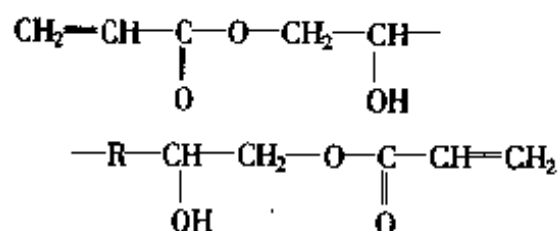
2. 双酚 A 与环氧乙烷或环氧丙烷的加成物再用丙烯酸酯改性的类型,其分子量较小,粘度较低。丙烯酸-β-羟乙酯与马来酸酐反应生成半酯,然后再与环氧树脂反应可得到含有较多的光反应不饱和基的环氧丙烯酸酯。

3. 环氧丙烯酸酯也可用丙烯酸缩水甘油酯与双酚 A 的加成反应来合成。

用途 主要用于感光树脂、涂料、油墨、胶粘剂。

06714 光固化环氧丙烯酸酯涂料 (I) epoxy acrylate photocuring coating (I)

结构式



性状 为浅或棕红色透明粘稠液体,有良好的耐水性、耐热、耐性、硬度高、附着力好、弹性好、光泽度高、固体成分 100%,在紫外光照射下干燥时间为几秒至几分钟。耐温 75℃不变色,

85℃不变质,耐水 80h,不变质,耐酸 12h,不变质,耐碱 4h,不变质,光亮

度 90 度以上,附着力 85% 以上不脱落。

制法 1. 环氧丙烯酸酯的合成配方/g:

环氧树脂	400
丙烯酸	131
对苯二酚	0.8
<i>N,N'</i> -二甲基苄胺	2
苯乙烯	264

在装有搅拌器、温度计、回流冷凝器的三口瓶中,加入环氧树脂、丙烯酸、对苯二酚、*N,N'*-二甲基苄胺,开动搅拌,油浴加热,同时通入氮气,当温度升至 70℃左右时,停止加热,反应物开始聚合反应,放出热量自动升温,当温度达到 110℃,取样分析反应物的酸值。在 110℃下保温 2.5h,取样分析,以后每隔 0.5h 取样分析一次,当酸值降至 5 以下时,即为所要求丙烯酸环氧树脂。一般反应时间为 8h,然后去除油浴,停止加热,让反应物在继续搅拌下冷却,为降低聚合物之粘度,以利操作,冷至 70℃左右,加入苯乙烯与反应生成物混合均匀,即为环氧丙烯酸酯溶液。

2. 光敏涂料的配方:

环氧丙烯酸酯	100	48.8%
乙基纤维素	0.4	0.2%
424 失水苹果酸酐树脂	3.0	1.5%
安息香乙醚	5.0	2.4%
邻苯二甲酸二丁酯	15.0	7.3%

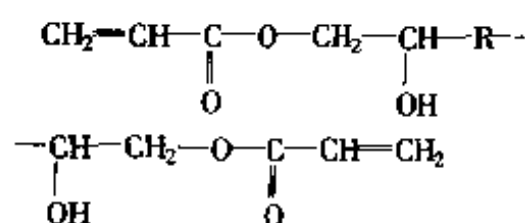
将乙基纤维素、失水苹果酸酐树脂、安息香乙醚与苯乙烯混合,然后再与环氧丙烯酸酯、邻苯二甲酸二丁酯混合均匀,即为涂料这种涂料;在一定波

长的紫外线照射下,即可固化成膜。

用途 光固化涂料适用于木材、塑料、金属等的涂饰。

06715 光固化环氧丙烯酸酯涂料 (II) epoxy acrylate photocuring coating (II)

结构式



性状

表面干燥性 良好
表面硬度/s 420

制法 配方(质量份):

环氧丙烯酸酯	100	100	80
苯乙烯	30		
过氧化苯甲酰	1		
甲基丙烯酸甲酯	20	10	
石英粉	150		
安息香甲醚	1	1	1
甲基丙烯酸环氧丙酯	10	10	

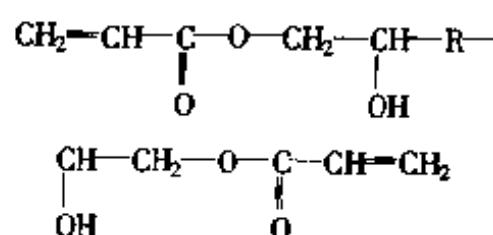
将等量的环氧树脂与丙烯酸投入三口瓶中,并加入树脂量的0.02%~0.04%的对苯二酚,然后升温搅拌,当温度上升到80℃后,将树脂的0.5%苯基二甲胺加入,并通氮气,继续升温,保持反应温度为110℃,并抽样分析酸值,继续保持反应温度为110~120℃,继续维持3~4h,当转化率为95%以上时,停止反应,并加入所需要的苯乙烯加以稀释,得到淡黄色粘稠液体。在以上反应中,环氧树脂也可为双酚A型

环氧树脂、脂肪族环氧树脂、聚丁二烯环氧树脂、脂肪链环氧树脂、缩水甘油酯型环氧树膜、酚醛环氧树脂。不饱和一元酸可为丙烯酸,甲基丙烯酸及其它不饱和一元酸或酸酐。可通过改变环氧树脂和不饱和一元酸的种类和浓度,改变合成方法,变更乙烯基单体的种类等,便可得到种类多。性质各不相同,适于各种应用范围的树脂。

用途 用于涂料、胶合剂、油墨等。印刷品上光,环氧丙烯酸酯在印刷行业中可用于上光、光刻板、光敏油墨。齿科材料的应用;环氧丙烯酸酯作为装牙、补牙、防伪材料、印刷电路板的阻焊剂。

06716 光固化环氧丙烯酸酯涂料 (III) photocuring epoxy acrylate coating (III)

结构式



性状 涂层附着力好、耐碱耐酸性好。

制法 配方(质量份):

双酚A缩水甘油醚	52
丙烯酸	18
三乙胺	0.7
氢醌	0.3

把以上各组分加入反应器中,慢慢升温到90~100℃,反应15h,然后加入下列组分。

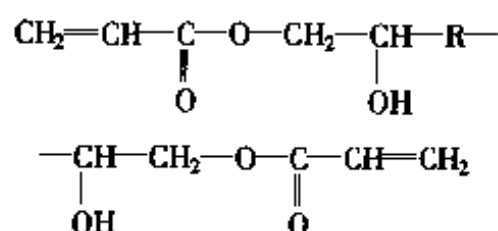
邻苯二甲酸二甲酯 3.8g

使用时,将 A 组分和 B 组分按质量比 34:9 配合,搅拌均匀,把欲得保护的牙齿清洗后,用 50% 的 H_3PO_4 溶液处理,使牙齿釉质脱钙,变得粗糙,用水冲净残余后,再用具有足够压力的空气吹干,立即涂上配好的涂料,用枪式紫外灯在距牙面 1mm 处照射,30s 即干燥固化。

用途 主要用于牙齿的防腐。

06719 光固化耐磨涂料-环氧丙烯酸酯 photocuring abrasion resistant coating

结构式



性状 光固化耐磨涂料在有机玻璃彩色镜片上进行涂覆,其表面硬度提高两个数量级,耐磨性提高两个数量级。

制法 1. 光敏树脂预聚物的合成配方:

环氧树脂	50% ~ 70%
甲基丙烯酸	30% ~ 50%
阻聚剂	0.02% ~ 0.05%
活性稀释剂	15% ~ 25%
胺盐类催化剂	0.2% ~ 0.4%

将配方中的原料加入三口瓶中,启动搅拌,开启冷凝水,通入保护氮气,油浴加热,当反应温度达到 90 ~ 95℃ 时,保温 1h,然后升温到 110 ~ 120℃ 之间,保温 5 ~ 7h,测定其酸值,当降到 5 以下,反应结束。最后自然冷却至 70℃ 以下,加入活性稀释剂,继续搅拌,使之充分混

合,时间约需 1 ~ 1.5h。

2. 光敏耐磨涂料的配方:

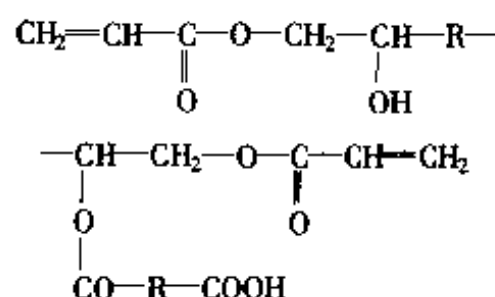
光敏树脂预聚物	30%
交联剂(双甲基丙烯酸乙二醇酯)	20% ~ 30%
活性稀释剂	10% ~ 50%
光敏引发剂(安息香混合物)	2% ~ 3%
其它助剂	3% ~ 5%

把上述各组分,充分混合,静置待无气泡时,然后进行淋涂或刷涂。用低压汞灯预固化,高压汞灯进行曝光照射。

用途 光固化耐磨涂料在有机玻璃彩色镜片上进行涂覆、光学镜片的涂覆。

06720 酸酐改性环氧丙烯酸酯光固化涂料 epoxy acrylate light curing coating modified by maleic anhydride

结构式



性状

耐压性	8
附着力	2 ~ 5
柔韧性	10 ~ 12
光泽度(60°)	85
耐热性	未出现透露断裂

制法 1. 配方:

环氧树脂	7200g
丙烯酸	2950g
三乙胺	15g

对苯二酚 12g

顺丁烯二酸酐 432g

按上述配方,把环氧树脂、丙烯酸、三乙胺和对苯二酚加入带有搅拌器、温度计、冷凝器的三口瓶中,开动搅拌并加热至 100℃,温度控制在 95~100℃,测酸值 5~10 为止。然后再加入顺丁烯二酸酐,控制温度在 90℃,测酸值到不具有酸酐官能团,约 1.5h,冷却出料。顺酐:环氧树脂 (mol) = 0.25

2. 光敏漆的配制配方 (质量份):

环氧丙烯酸酯 43.7

光敏剂 (4-*t*-丁基 2,2,2-氯苯乙酮) 2.3

硅酮 0.5

甲乙酮 18.0

异丙醇 35.5

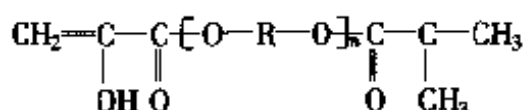
以上各组分混合均匀即成为光敏涂料。涂在铝板或木板上用 200W 紫外灯照射速度为 16~33cm/min。

用途 用于光固化木器清漆。

06721 聚酯丙烯酸酯 (I)

polyester acrylate (I)

结构式



性状 以醚键为主体的聚酯丙烯酸酯与聚氨酯丙烯酸酯、环氧丙烯酸酯等齐聚物相比,容易得到低粘度的液态齐聚物,在不希望用芳香环的情况下,可以使用六氢邻苯二甲酸为起始原料合成丙烯酸酯。

制法 聚酯丙烯酸酯的合成有四种

方法。

1. 将二元酸与多元醇以及丙烯酸酯在硫酸、对甲苯磺酸等催化剂存在下,并用溶剂共沸脱生成的水边除去边酯化的方法制得聚酯丙烯酸酯,这是所谓一步法。

2. 将二元醇和二元酸先进行酯化得到末端带羟基的聚酯,然后再用丙烯酸酯进行酯化的所谓二步法。

3. 在二元醇中加入环氧乙烷或环氧丙烷令其发生加成反应得到聚酯多元醇,进而再用丙烯酸酯化的二步法。

4. 丙烯酸-2-羟乙酯和苯二甲酸酐在硫酸催化作用下,以甲苯为溶剂酯化而得聚酯丙烯酸酯。如果把丙烯酸-2-羟乙酯和苯二甲酸酐按 1:1mol 反应,则生成带 1 个羧基的单丙烯酸酯。这个单酯可用稀碱水洗净或显影,紫外线未照射的部分因未感光固化可以洗去,照射固化部分成为图像留下,作为印刷版、光致腐蚀剂用的反应性齐聚物是很有价值的。

配方 1:

三羟基丙烷	13.5%
二甘醇	30.3%
1,6-己二醇	11.9%
氧化丁基锡	≤0.1%
己二酸	44.2%

把原料全部投入四口瓶中,通氮气保护,升温,当反应达到酸值 3.0 时以上停止反应,反应温度为 220℃。

配方 2:

聚酯	67.5%
丙烯酸	16.2%
甲烷磺酸	0.4%

正己烷

170

将乙二醇、苯酐和丁基锡酸反应制得聚酯，其酸值为 0.84，粘度 Z-2。该聚酯与丙烯酸酯在甲苯、氢醌、硫酸、正己烷的条件下制得聚酯丙烯酸酯，除去溶剂得树脂的固体份为 99%，酸值为 2。

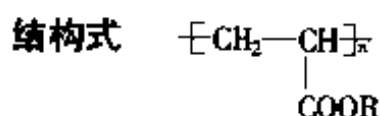
3. 光固化涂料的配制：

	1	2	3
聚酯丙烯酸酯	55.0	55.0	55.0
1,6-己二醇二丙烯酸酯	30.0		
三羟基丙烷三丙烯酸酯			
酸酯		50.0	
季戊四醇三丙烯酸酯			30.0
N-乙烯基吡咯烷酮	10.0	10.0	10.0
二苯甲酮	3.0	3.0	3.0
二甲基氨基乙基甲基丙烯酸酯	2.0	2.0	2.0

以上各组分混合均匀即成，配制涂料。

用途 用于光固化涂料、油墨、胶合剂。

06724 丙烯酸树脂紫外光固化涂料 acrylate resin UV-curing coating



性状 紫外光照射固化完全，并具有良好的化学稳定性和附着力。

制法 配方（质量份）：

三羟基甲基丙烷三丙烯酸酯	50
己二醇二丙烯酸酯	30
丙烯酸-β-羟乙酯	20
二苯甲酮(光引发剂)	3

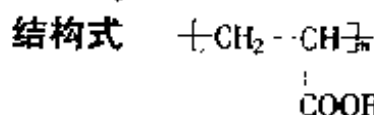
二乙醇胺(活化剂)

3

按配方量先在反应器中加入三羟基甲基丙烷三丙烯酸酯、己二醇二丙烯酸酯和丙烯酸-β-羟乙酯，充分混合搅拌，再加入二苯甲酮光引发剂和二乙醇胺活化剂充分混合均匀即为涂料。

用途 用于木材、金属、纸张、塑料、纤维、陶瓷、混凝土等底材上的涂装。

06725 丙烯酸酯紫外光固化涂料 acrylate UV-curing coating



性状 该紫外光固化涂料涂层附着力，硬度，光泽良好。

制法 1. 混合物配方（质量份）：

四溴双酚 A 环氧二丙烯酸酯	20
三羟基甲基丙烷三丙烯酸酯	30
己二醇二丙烯酸酯	20
甲基丙烯酸甲酯/丙烯酸乙酯共聚物(50/50)	25
2-氯化硫代氧杂蒽酮	15
三乙胺	35

2. 混合物的制备：

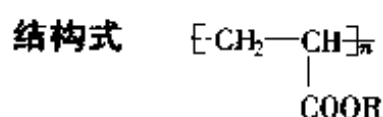
混合物	30
金红石型二氧化钛	10

在带有搅拌器的反应器中加入混合物后，充分搅拌混合均匀，制成混合物，该混合物与金红石型二氧化钛混合，用球磨机分散 12h，制成涂料。

用途 用于木材、金属、纸张、塑料、纤维板、陶瓷混凝土、石膏和玻璃等的涂装。

06726 辐射固化丙烯酸酯树脂涂料 radiation curing acrylate resin

coating



性状 涂料组成物 I, 附着力 (分为三个等级 A, B, C) 为 C, 铅笔硬度 9H, 耐擦伤性 A, 耐候性优。

制法 配方 (质量份):

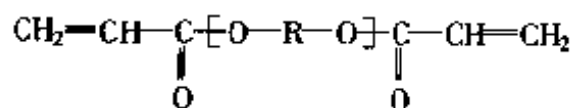
环氧丙烯酸酯	10
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	80
甲基丙烯酸- β -羟乙酯	10
安息香异丙醚	5
异丙醇	30

按上述配方, 把环氧丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、甲基丙烯酸- β -羟乙酯和安息香异丙醚加入反应釜中, 用油浴加热反应釜, 充分搅拌混合后升温至 80℃ 熔融, 然后进行搅拌 80min, 制成涂料组成物 I, 取该涂料组成物 70 份与异丙醇 30 份质量份相混合, 得到低粘度涂料组成物 II。

用途 用于丙烯酸树脂板、ABS 树脂板和其它类型塑料板以及木材板的涂装。

06727 聚酯丙烯酸酯光固化涂料 (I) photocuring polyester acrylate coating (I)

结构式



性状 摆杆硬度 4 和 72h 后分别为 49 和 52。

制法 1. 聚酯的合成配方 (质量份):

邻苯二甲酸酐	154
--------	-----

己二酸	228
-----	-----

三羟甲基丙烷	268
--------	-----

丁二醇	258
-----	-----

丙烯酸	375
-----	-----

甲苯	520
----	-----

P-MeC ₆ H ₃ SO ₃ H·H ₂ O	10.4
--	------

对苯二酚	5.2
------	-----

把以上组分加入反应器中, 加热至 60~150℃, 采用共沸脱水进行回流, 在 130℃/33h·Pa, 蒸馏脱除甲苯, 然后加入双酚 A 环氧树脂 70.2 份和 1.5 份三苯基磷, 在 120℃, 搅拌 5h, 合成 23℃ 时粘度 21.4Pa·s, 酸值 5.1, 羟值为 79 的聚酯。

2. 配方 (质量份):

聚酯	80
----	----

二丙烯酸二丙二醇酯	20
-----------	----

光引发剂	4
------	---

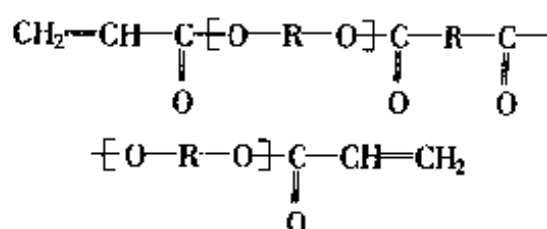
消泡剂	0.2
-----	-----

把以上组分混合均匀, 进行涂膜, 用紫外灯照射即得。

用途 用于紫外光固化涂料。

06728 聚酯丙烯酸酯光固化涂料 (II) photocuring polyester acrylate coating (II)

结构式



性状 该涂膜在 40℃ 的水中, 0 和 24h 后, 划格附着力分别为 99/100, 99/100, 柔韧性好。

制法 配方：

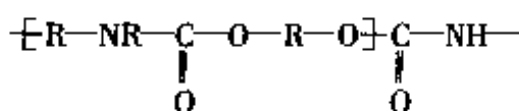
己二酸-2-丁基-2-1,3 丙二醇共聚物 100g
丙烯酸 100g
P-MeOC₆H₄OH 0.08g

把以上组分放在一起，加热 170 ~ 180℃，制得聚酯丙烯酸酯。将其与 20g 1,6-己二醇二丙烯酸酯、磷酸二[(甲基丙烯酰氧)乙基]酯和 3%安息香乙醚混合，将所得组成物涂在铝板上。紫外光照射固化、形成抗弯曲、断裂的涂膜。

用途 光固化涂料、胶合剂。

06729 聚氨酯型光敏树脂预聚体 polyurethane photosensitive pre-polymer

结构式



性状 粘结性强，柔韧性好，耐酸、碱性好，综合性能好。

制法 聚氨酯型光敏预聚体是由多异氰酸酯与不同结构和分子量的双或多羟基化合物反应生成端基异氰酸酯中间化合物，再与 β-羟烷基丙烯酸酯反应而得。为了得到不同性质的树脂，人们对不同结构的预聚体进行了研究：

1. 软段为二元醇（包括聚醚二醇）的聚氨酯光敏预聚体的合成；
2. 软段为不饱和聚酯型的聚氨酯光敏预聚体的合成；
3. 以聚硅氧烷为软段的聚氨酯预聚体；
4. 可形成互穿网络的聚氨酯预

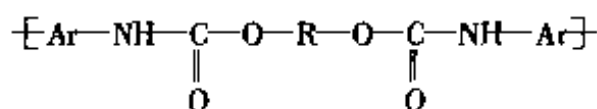
聚体。

聚氨酯预聚体采用溶液聚合法：聚氨酯类预聚体的溶液合成一般分为两步进行。首先将多异氰酸酯、适量的催化剂和四氢呋喃在四口瓶中混合，在氮气保护下，温度不超过 85℃与 HPA 反应 4h，得对位加合物；然后将一定量的含催化剂、阻聚剂的双羟基或多羟基化合物滴加到上述加成物中，在 85℃下反应 6h，即得光敏预聚物溶液，转化率可达 99%以上。

用途 用在光固化涂料及印刷电路板、胶粘剂、油墨等。

06730 紫外光固化聚氨酯涂料 UV-curing polyurethane coating

结构式



性状 紫外光在空气中固化的聚氨酯光固化涂料，这种经丙烯酸酯改性交联的聚氨酯光固化涂料，具有固体含量高、对大气污染少、固化速度快、涂层表面光泽度高和外观丰满等优点。耐磨性好、粘接力强，表面涂饰光亮丰满，且柔韧性好。耐水 48h 无变化、耐热 75h 无变化、耐醋酸 8h 无变化、耐盐水 8h 无变化、耐乙醇 8h 无变化、附着力 1 级，冲击强度 80Pa。

制法 1. 聚氨酯预聚体的合成配方：

甲苯二异氰酸酯 (4.1584mol) 196g
丙烯酸酯 (3.4451mol) 106g
聚乙二醇 (1.000mol) 110g

按配方量，将丙烯酸酯和聚乙二醇

加入带搅拌器、冷凝器、温度计的四口瓶中,加热到 50℃,同时将甲苯二异氰酸酯在搅拌的情况下慢慢滴加,尽量在 1h 内滴加完毕,保温 6h,至—NCO 含量低于 0.5% 为止。慢慢降至室温,然后加入稀释剂混合均匀,即得预聚体。

2. 涂料的配制 (质量份):

聚氨酯预聚体	300
丙烯酸酯	150
安息香丁醚	3

按以上配方,将聚氨酯预聚体、丙烯酸酯、安息香丁醚加入反应器中,搅拌混合均匀即可。

用途 广泛用于家具、地板、船甲板、机外壳的涂饰。

06731 紫外光固化异氰酸酯磁漆 UV-curing isocyanate coating enamel paint

性状 封闭型异氰酸酯,ε-己内酰胺含活泼氢的化合物和异氰酸酯基反应形成氨基甲酸酯键,这种键在常温下是稳定的,当加热到 150℃ 以上时,聚氨酯键断裂,重新生成异氰酸酯键。

制法 1. 封闭型异氰酸酯的合成配方:

异佛尔二异氰酸酯	222
ε-己内酰胺	113
二丁基二月桂酸锡	0.3
乙二醇单甲醚乙酸酯	113

将上述组成物在 100℃ 下搅拌 2h,降温至 80℃ 之后再把丙烯酸-β-羟乙酯在 30min 内滴加进去,得到含封闭型异氰酸酯的光固化树脂。

2. 紫外光固化,热固化配方:

二季戊四醇六丙烯酸酯	20
邻苯二甲酸二(2-羟乙氧基丙烯 酸酯)酯	40
二氧化钛	120
二甲胺基苯甲酸异戊酯	3
二苯甲酮	3
封闭型异氰酸酯	50

将上述组成物在打磨的软钢片上涂布 20μm 厚的膜,室温放置 2h,使溶剂挥发掉;再经紫外线固化之后,在 190℃ 加热固化 2min。

用途 用于罐用磁漆。

06732 光固化聚氨酯-丙烯酸树脂涂料 photocuring polyurethane acrylate coating

性状 该膜具有附着力(划格法)100/100,铅笔硬度 3H,外观为白色。

制法 1. 聚氨酯-丙烯酸树脂配方/g:

丙烯酸-β-羟乙酯	232
苯氧基丙烯酸乙酯	600
2,4-甲苯二异氰酸酯	348
二丙二醇	200
二月桂酸二丁基锡	2
乙二酰脲	0.2

在装有搅拌器、回流冷却器、氮气导管和温度计的反应器中,按配方加入丙烯酸-β-羟乙酯、苯氧基丙烯酸乙酯和 2,4-甲苯二异氰酸酯后干燥空气,边搅拌边升温至 60℃,保温反应 3h,此时用紫外分析得到 57% 的异氰酸酯基反应产物,然后加入二丙二醇、二月桂酸二丁基锡和乙二酰脲,再在 60℃ 反应 5h,用红外光分析异氰酸酯基消失,得到淡红色,粘度为 2.9 Pa·s 的聚氨

酯-丙烯酸酯混合物。

2. 涂料配方 (质量份):

聚氨酯-丙烯酸树脂	100
钛白	80
2,2-偶氮-(4-甲氧基-2,4-二甲基戊腈)	0.3

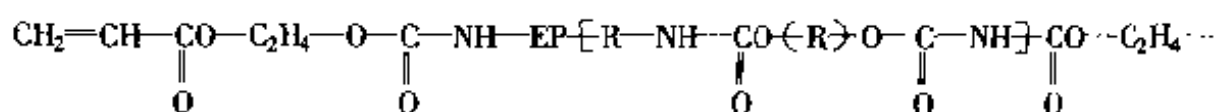
在混合器中按配方加入聚氨酯-丙烯酸酯加成物、钛白和 2,2-偶氮-(4-甲氧基-2,4-二甲基戊腈) 混合均匀, 然后

用三辊磨研磨分散却得涂料。

用途 用于钢板、部件等装饰性涂装等。

06733 聚氨酯丙烯酸酯光固化涂料(I) photocuring polyurethane acrylate coating(I)

结构式



性状 用甲苯二异氰酸酯等芳香族二异氰酸酯制得的聚氨酯丙烯酸酯, 在紫外线照射后泛黄显著, 因此近来开始用不泛黄的异弗尔二异氰酸酯来合成聚氨酯丙烯酸酯。它的涂层坚硬, 作为表面硬涂剂是有用的。聚氨酯丙烯酸酯的粘度对温度的依赖性很大, 多半是高粘度或固体, 要和反应性稀释剂配合使用, 所以稀释剂的选择及用量极为重要。

制法 聚氨酯丙烯酸酯的制法: 首先把二元醇和二异氰酸酯反应得到末端具有异氰酸基的聚氨酯预聚体, 进而再用含端羟基的丙烯酸-β-羟乙酯进行丙烯酸改性的酯化反应。

用途 聚氨酯丙烯酸酯是一类较为理想的紫外光固化树脂。用其配制的紫外光固化涂料广泛地用作高级木器家具漆、金属、和纸张罩光清漆。

06734 聚氨酯丙烯酸酯光固化涂料(II) photocuring polyurethane acrylate coating(II)

性状 含羟基的丙烯酸单体及其聚合

物, 可以与二异氰酸酯反应, 得到可固化的聚氨酯丙烯酸酯。其涂膜强度、韧性、硬度等物理机械性能较为优异, 耐化学腐蚀性及附着力较好。

制法 1. 最简单的聚氨酯丙烯酸酯是由 2mol 的含羟基丙烯酸单体与 1mol 的单体甲苯二异氰酸酯反应而得配方:

二异氰酸酯	2.2mol
丙烯酸-β-羟乙酯	1.2mol
1,6-己二醇	3mol
己二酸	1.5mol
间苯二酸	1mol

由等 mol/L 异氰酸酯与多羟组分反应后, 再通过另一个异氰酸官能团进一步与羟基丙烯酸酯反应而得到。

2. 配方:

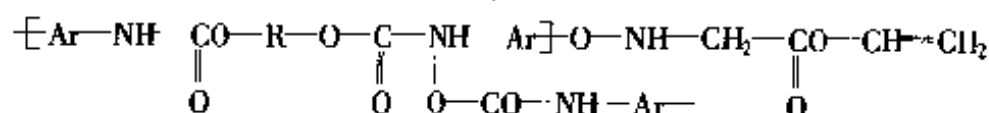
甲苯二异氰酸酯	87g
多元醇丙烯酸酯	480g
二月桂酸二丁基锡	200mg

3. 配方 (质量份):

预聚物	40
三羟基丙烷三丙烯酸酯	450
丙烯酸-β-羟乙酯	15

光引发剂	1.5	分混合均匀，即成光固化聚氨酯-丙烯酸酯。
聚氨酯丙烯酸酯	30%	
低粘度聚酯丙烯酸酯	18%	用途 广泛用于木器家具、金属等。
N,N-二甲基醇胺	5.0%	
流平剂	1.0%	06735 紫外光固化聚醚聚氨酯丙烯酸酯 UV-curing polyether
二苯甲酮	4.0%	

按以上配方，首先合成聚氨酯丙烯酸酯预聚体，然后再按配方，把以上组



性状 良好的耐磨性、耐水性、耐热性、耐化学药品性及耐候性。

制法 配方 (质量份):

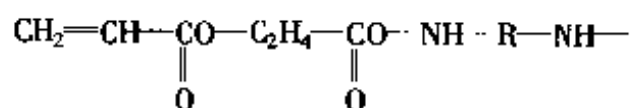
异丙醇	546.7
丁醇	28.8
1-羟基环己基苯基酮	29.1
HALs	2.0
苯并三唑	2.0
氨基甲酸酯丙烯酸酯	172.6
二丙烯酸己二醇酯	35.6
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	172.6
流平剂	3

把以上组分混合均匀，得分子量为1200~2600的聚醚聚氨酯丙烯酸酯，该透明物料涂覆在透镜上，用紫外线照射。

用途 用于透镜的涂层。

06736 光固化丙烯酸聚氨酯涂料
(I) light curing polyurethane
acrylate coating(I)

结构式

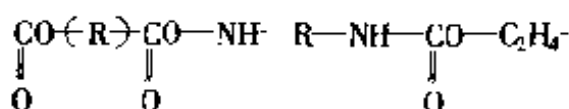


分混合均匀，即成光固化聚氨酯-丙烯酸酯。

用途 广泛用于木器家具、金属等。

06735 紫外光固化聚醚聚氨酯丙烯酸酯 UV-curing polyether polyurethane acrylate

结构式



性状 铅笔硬度 7H, 具有 (划格法) 附着力, 100/100, 抗黄变性。

制法

聚氨酯的合成配方:

四甲基二甲苯基二异氰酸酯	2mol
聚丁二醇	1mol
丙烯酸- β -羟乙酯	2mol
丙烯酸-2-乙基己基酯	20%

以上组分合成聚氨酯：(质量份)

聚氮酯	30
新戊二醇羟基新戊酸酯	20
三丙二醇二丙烯酸酯	50
酯丁纤维素	7
溶剂	1
安息香双甲醚	5

以上组分混合均匀，即制成涂料，用紫外光照射固化。

用途 涂于雪橇上。

06737 光固化丙烯酸聚氨酯涂料
(II) light curing acrylate
polyurethane coating (II)

性状 涂膜的柔韧性、耐磨性及耐药品

性等优良性能。

制法 配方 (质量份):

松香环氧丙烯酸树脂	521.5
异氰尔酮二异氰酸酯	223.3
四乙撑二丙烯酸酯 (稀释溶剂)	200.0
氢醌单甲醚 (阻聚剂)	1.2
丙烯酸- β -羟乙酯	58.2
季戊四醇三丙烯酸酯	196.9
辛酸亚锡	0.4
氢醌单甲醚	100 μ g

在装有温度计、冷凝管和搅拌器的反应器中,加入松香环氧丙烯酸酯、异弗尔酮二异氰酸酯、四亚乙基二丙烯酸酯、氢醌单甲醚,在 50℃ 反应 0.5h,然后升温至 80℃,在 80℃ 下反应 1h,再加入丙烯酸- β -羟乙酯、季戊四醇三丙烯酸酯、辛酸亚锡和氢醌单甲醚,反应直至 NCO 基消失,反应结束后,添加相对总加量的 10^{-3} 的氢醌单甲醚,混合制得光固化涂料。

用途 用在工业领域里,除适用涂覆木材外,还广泛用于印刷油墨、纸张罩光、焊料保护层等。

06738 光固化环氧聚氨酯树脂涂料 light curing epoxy polyurethane resin coating

性状 该树脂组成物可在常温下瞬间固化、耐水性优良、耐候性优良等。

制法 配方 (质量份):

氢化双酚 A 型二缩水甘油醚 (环氧当量 240)	192
六氢化邻苯二甲酸二缩水甘油醚 (环氧当量 160)	192

丙烯酸	144
三乙胺	1
对苯二酚	0.1

将上述组分加入反应器中,并于 90~100℃ 下加热搅拌约 15h,得到酸值 10 的化合物。在该反应器中再加入二乙胺二醇二丙烯酸酯 500 份,制成均匀溶液,然后于 60℃ 下滴加甲苯二异氰酸酯 100 份,加热搅拌 6h,继续反应至异氰酸酯基消失,在得到树脂液中添加酮醛溶液 50 质量份、二苯甲酮 50 质量份、二甲基氨基乙醇 30 质量份,即制得光固化涂料。

用途 特别适用于屋顶瓦、石板、彩色镀锌铁皮,铝制窗框和塑料板等外部装饰建筑材料用的涂料。

06739 热稳定不泛黄的光固化涂料 thermally stable and no yellowing light curing coating

性状 这种光固化多烯烃-多硫醇涂料热稳定,涂层不泛黄不褪色。

制法 1. 烯烃的制备配方:

六氢氧甲基三聚氰胺	100
烯丙醇	500
浓盐酸	3
碳酸氢钠	10
二氯乙烯	200
水	洗涤用

在装有温度计、搅拌器和蒸馏头的三口瓶中加入六甲氧甲基三聚氰胺与烯丙醇进行混合,然后加入浓盐酸,这些内含物用 60℃ 加热夹套外部,加热 5h,通过蒸馏头抽真空控制反应器温度,使其保持在 60℃ 左右,将上述混合物冷

A 组分为 2,4-甲苯二异氰酸酯; B 组分为甲基丙烯酸- β -羟乙酯; C 组分为聚氧化丙烯醚

A 组分:B 组分 = 2:1

A 组分加成物:C 组分 = 1:1

催化剂:辛酸亚锡

阻聚剂(对苯二酚-对苯醌) 各 0.02%

在装有搅拌器、温度计、冷凝器的四口瓶中,加入 A 组分,在空气搅拌下滴入 B 组分,待滴完后,温度开始下降时加入 C 组分、催化剂和阻聚剂,加热至 60℃,反应 3h 后,再升温至 80℃,反应 1h,当量比 A 组分 NCO:B 组分 OH = 2:1,AB 加成物:C 组分 OH = 1:1。

预聚物 100%

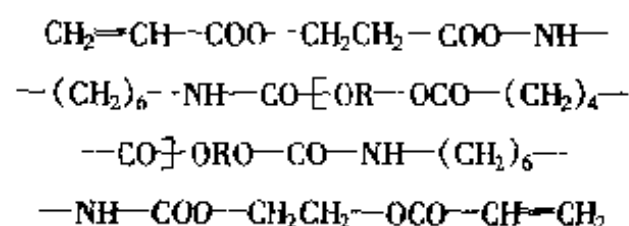
光敏剂安息香乙醚 5%

活性稀释剂 10%~20%

把以上各组分混合均匀,涂覆到马口铁上,用紫外线照射。

用途 可用于涂料、油墨、家具装饰。

06743 紫外线固化聚氨基甲酸酯丙烯酸酯涂料(I) UV-curing polyurethane acrylate coating(I)



性状 储存性稳定好,加光敏剂避光保存半年,抗水性在印刷油墨不吸水,光固化树脂具有无溶剂、光固化快、低能

耗、少污染和高效率等优点。

制法 1. 配方:

己二酸 1mol

乙二醇 0.4mol

丙二醇 0.6mol

将己二酸和乙二醇分别加入酯化反应釜中,再加入占总量 2% 对甲苯磺酸催化剂和苯(苯用量和投料量的质量比为 1.0:1.5)在氮气保护下,加热回流,反应时间为 8~10h,最终脱水率为 98%,过滤苯溶液,蒸出苯减压蒸出残余挥发物,得聚酯齐聚物。

2. 聚酯丙烯酸酯的合成配方:

聚酯 113.2g (0.1mol)

二月桂酸二丁基锡 0.1%

1,6-己二异氰酸酯 33.6g (0.2mol)

丙烯酸- β -羟乙酯 23.6g (0.2mol)

对苯二酚 0.1%

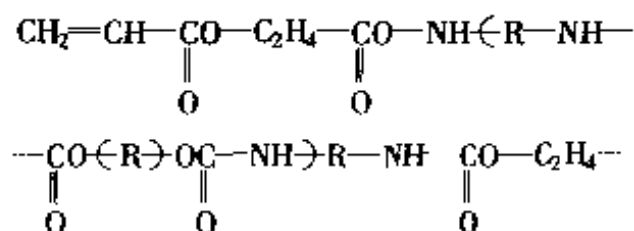
无水乙醇 0.5%

将聚酯放入三口瓶中,再加入占总投料量 0.1% 二月桂酸二丁基锡,然后慢慢加入 1,6-己二异氰酸酯,在氮气保护下,于 70~75℃ 反应 3~4h,温度降低至 60℃,加入丙烯酸- β -羟乙酯和占总投料量 0.1% 对苯二酚,并在 60~65℃ 反应 3~4h,加入 0.5% 无水乙醇反应 0.5h,即得所要产物。

用途 被广泛用于涂料、胶结剂、绝缘材料等主要成分。

06744 紫外线固化聚氨基甲酸酯丙烯酸酯涂料(II) UV-curing polyurethane acrylate coating(II)

结构式



性状 附着力强、耐酸碱、耐水、光泽度高。

制法 1. 聚亚氧烷基二醇的合成配方:

双酚 A	228g
丁基环氧乙烷	1100g
C ₁₂ -烯烃氧化物	1000g

把以上组分加入反应器中，反应介质是氢氧化钾，制得该聚合物。

2. 配方:

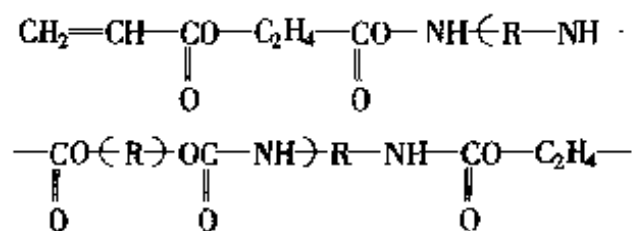
聚合物	100g
甲苯二异氰酸酯	17.4g
羟基环己基苯基酮	1%
甲基丙烯酸- β -羟乙酯	13.1g

把聚合物与甲苯二异氰酸酯放入反应器中，升温到 90℃，进行反应，搅拌 3h，再加入甲基丙烯酸-β-羟乙酯一起搅拌 3h，再加入光引发剂羟基环己基苯基酮进行混合，涂膜用紫外线照射。

用途 用于紫外光固化涂料。

06745 紫外光固化聚氨酯丙烯酸
酯單面清漆 UV-curing polyure-
thane acrylate coating varnish

结构式



性状 弯曲性好，柔韧性低。

制法 配方 1/%:

聚氨酯丙烯酸酯树脂	35.0
低粘度聚酯丙烯酸酯	38.0
N,N-二甲基乙醇胺	5.0
新戊二醇二丙烯酸酯	15.0
二甲氧基-2-苯基乙酰苯	2.0
流动性调节剂	1.0
二苯甲酮	4.0

配方 2 (质量份):

羟基新戊酰羟基新戊酸酯	48.5
ϵ -己内酯	51.3

把以上组分在钛酸四异丙酯存在下，于180℃加热，生成以上两组分的加成物。

配方 3 (质量份):

加成物	78.6
丙烯酸	11.3
二月桂酸二丁锡	少许
六亚甲基二异氰酸酯	15.2

用丙烯酸于 100℃ 处理加成物，直至酸值为 5.5，然后在二月桂酸二丁基锡存在下，于 70℃ 用六亚甲基二异氰酸酯处理，制得丙烯酸酯化有机羟基化合物 ϵ -己内酯预聚物。

配方 4 (质量份):

预聚物	30.0
三丙二醇二丙烯酸酯	63.9
安息香双甲醚	2.0
二苯甲酮	3.0
增滑剂	1.0
FS-80	0.1

以上各组分混合均匀构成混合物，涂覆于涂过清漆的纸张表面，用紫外线照射，形成涂层。

用途 用于纸张标等的涂层。

即可。

用途 光固化涂料、胶合剂。

06748 紫外光固化丙烯酸酯化氨基甲酸酯光学光敏涂料 UV-curing acrylate urethane light photo-sensitive coating

性状 光学透明度高、铅笔硬度 8H、耐酸碱、耐溶剂、耐磨性好。

制法 配方 1:

丙烯酸酯化氨基甲酸酯树脂	5.7kg
单官能度丙烯酸碳酸酯单体	1.7kg
2-羟基-4-N-辛氧基二苯甲酮	0.7kg
2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基氧化磷	0.2kg

将各种物料混合均匀后,得到光学光敏涂料,避光保存。将该涂料涂在透明基板上,在线速度为 6.096 m/min,固化温度为 40.56℃及总光剂量 6.2 J/cm² 条件下固化,得到光学透明度高、耐候性涂层。

配方 2:

甲苯二异氰酸酯	87g
丙烯酸酯混合物	480g
二月桂酸二丁基锡	200ppm

将甲苯二异氰酸酯和丙烯酸酯混合物,在二月桂酸二丁基锡存在下 70℃ 加热 4h,得预聚物。

配方 3 (质量份):

预聚物	40
甲基丙烯酸-β-羟乙酯	45
安息香甲醚	1.5
三羟基丙烷三丙烯酸酯	15

将预聚物用等于 48:18 量的三羟基

丙烷三丙烯酸酯和甲基丙烯酸-β-羟乙酯稀释,形成 20℃ 粘度为 5Pa·s 的稳定溶液。取预聚物三羟基丙烷三丙烯酸酯、甲基丙烯酸-β-羟乙酯和光敏剂安息香双甲醚构成的组分涂在环氧树脂上,用紫外线照射 10s 进行固化,得到 40μm 厚、铅笔硬度为 8H 的涂层。

用途 光学光敏涂料。

06749 紫外光固化聚氨酯丙烯酸酯混合物涂料 UV-curing polyurethane acrylate composition coating

性状 附着力强而富有弹性。

制法 配方 1:

甲苯二异氰酸酯	2.2mol
丙烯酸-β-羟乙酯	1.2mol
1,6-己二醇	3mol
己二酸	1.5mol
间苯二酸	1mol

用过量的异氰酸酯官能团、羟基丙烯酸酯形成预聚物,再通过剩余的异氰酸酯根与羟基聚酯反应而得。

另一种方法是由等 mol 的异氰酸酯与多羟组分反应后,再通过另一个异氰酸酯官能团进一步与羟基丙烯酸酯反应而得到。

配方 2:

甲苯二异氰酸酯	87g
多元醇丙烯酸酯	480g
二月桂酸二丁基锡	200mg
以上得到预聚物	质量份
预聚物	40
三羟基丙烷三丙烯酸酯	450

丙烯酸- β -羟乙酯	15
光引发剂	1.5
聚氨酯丙烯酸酯	35%
低粘度聚酯丙烯酸酯	38%
<i>N,N'</i> -二甲基醇胺	5.0%
流平剂	1.0%
二苯甲酮	4.0%

将以上各组分加入反应釜中,混合均匀即成。

用途 用于光固化涂料。

06750 光固化聚酯聚氨酯丙烯酸酯涂料 UV-curing polyester polyurethane acrylate coating

性状 铅笔硬度为 2H,耐溶剂 ≥ 100 。

制法 配方 1:

3-甲基四氢化苯酐	0.4mol
己二酸	0.6mol
丙三醇单烯丙基醚	0.7mol
一缩二乙二醇	0.8mol

配方 2 (质量份):

共聚物 I	100
异佛尔酮二异氰酸酯	60.7
丙烯酸- β -羟乙酯	26
氢醌单甲醚	0.075
二月桂酸二丁基锡	0.019
共聚物 II	100
亚己基二丙烯酸酯	40
二丙烯酸二缩三乙二醇酯	30
安息香丁基醚	3

把甲基四氢化苯酐、己二酸、丙三醇单丙烯醚和缩二乙二醇加入反应器中,进行混合,然后,加热混合物 220℃,反应 20h,得制得聚酯,其酸值为 2,羟值为 185,数均分子量 610。在

60~100℃,将聚酯 100 份,异佛尔酮二异氰酸酯的混合物加热 5.5h,冷却至 45~50℃,与丙烯酸- β -羟乙酯 26 份、氢醌单甲醚 0.075 份和二月桂酸二丁基锡 0.019 份一起混合,并于 45~50℃搅拌,即得分子量为 1550 共聚物 II。将共聚物 II 100 份、亚己基二丙烯酸酯 40 份,二丙烯酸二缩三乙二醇酯 30 份和安息香丁基醚 3 份的组成物涂在铝板上,紫外线照射 1s,即形成 3 μ m 厚的指触干涂层。

该聚合物涂层铅笔硬度 2H,耐溶剂 100 个环。

用途 紫外光固化涂料。

06751 光固化异氰酸酯丙烯酸酯涂料 UV-curing polyester isocyanate acrylate coating

性状 铅笔硬度为 2H,耐溶剂 ≥ 100 。

制法 配方 1:

偏苯三酸	0.5mol
3a,4,5,6,7,7a-六氢-4,7,-甲 烷-1H-茚酚	0.3mol
2,2-双(烯丙氧甲基)-1-丁醇	0.2mol
己二酸	0.5mol
一缩二乙二醇	1.53mol
共聚物 I	100
异佛尔酮二异氰酸酯	52.9
丙烯酸- β -羟乙酯	23.2
氢醌单甲基醚	0.07
二月桂酸二丁基锡	0.018

配方 2 (质量份):

共聚物 II	100
亚己基二丙烯酸酯	30
二丙烯酸酯四乙二醇酯	30

乙烯基吡咯烷酮	20
甲基丙烯酸- β -羟乙酯	20
安息香双甲醚	3

将偏苯三酸, 3a, 4, 5, 6, 7, 7a-六氢-4, 7-甲烷-1H-茚酚和 2, 2-(烯丙氧甲基)-1-丁醇, 在 120 ~ 150℃ 加热 2h, 再在 220℃ 用己二酸和一缩二乙二醇处理 18h, 将上述共聚物 I 和 100 份用异佛尔酮二异氰酸酯在 60 ~ 100℃ 处理 6h, 冷却至 40℃, 再于 45 ~ 50℃ 下, 用丙烯酸- β -羟乙酯、氢醌单甲醚和二月桂酸二丁基锡的混合物处理制得共聚物 II, 其分子量 1430。把上述共聚物、亚己基二丙烯酸酯、二丙烯酸四乙二醇酯、乙烯基吡咯烷酮、甲基丙烯酸- β -羟乙酯及安息香双甲醚的混合物涂在马口铁上, 紫外光照射 1s, 即形成指触干涂层。其铅笔硬度 2H, 并且耐溶剂, 甲乙酮擦拭 100 循环。

用途 用于光固化涂料。

06752 紫外光固化环氧丙烯酸酯-聚氨酯丙烯酸酯系列齐聚物木器涂料 UV-curing epoxy acrylate and polyurethane acrylate oligomer woodenware coating

性状 涂膜综合性能好、表面硬度高、附着力强、光泽度高。

硬度	1.5
柔韧性/mm	0.5
附着力/级	1~2
磨损失重/mg	0.8

制法 紫外光固化涂料的配方:

齐聚物	50%
-----	-----

三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	15%
二缩二丙醇双丙烯酸酯	23%
丙烯酸-2-羟丙酯	4%
安息香双甲基醚	2%
二苯甲酮	2%
光敏增感剂	4%

把各种组分投入反应器中, 混合均匀即得紫外光固化涂料用淋涂法涂在地板上, 用 1000W 紫外灯, 灯距为 30cm 进行照射。

用途 紫外光固化木器涂料。

06753 光固化环氧-聚氨酯-丙烯酸酯树脂涂料 light curing epoxy-polyurethane-acrylate resin coating

性状 对金属表面附着性、防腐性、耐化学性优良, 热辐射及曝晒过度附着性不会下降。

制法 1. 配方 (质量份):

树脂 (3% 的双酚 A 与丙烯酸的加成物、10% 的氨基甲酸酯-甲基丙酯、40% 的三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、20% 的甲基丙烯酸- β -羟乙酯构成)	100
2-乙基蒽醌	2
单 (甲基丙烯酸羟乙基) 磷酸酯	1.5
乙烯基三 (2-甲氧基乙氧基) 硅烷	1
碳酸钙	40
酞菁绿	1.5

将配方中的组分经三辊磨研磨混制成光固化组成物。

2. 氨基甲酸酯甲基丙烯酸的制备配方:

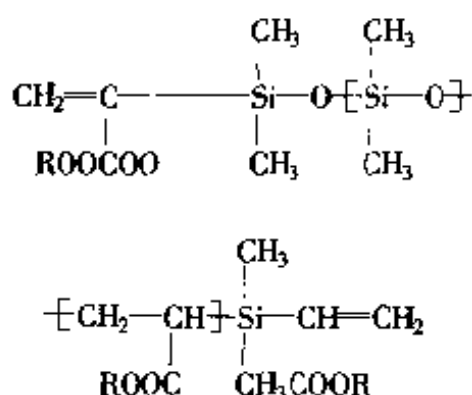
聚乙二醇	2
甲苯二异氰酸酯	2.1
二月桂酸二丁基锡	200mg

将聚乙二醇（分子量 1000）和甲苯二异氰酸酯按 2:2.1 的比例加入反应器中，再加入二月桂酸二丁基锡 200mg 于 60℃ 下反应 4h，继而加入过量的甲基丙烯酸-β-羟乙酯，再使其反应 2h，即制得氨基甲酸酯甲基丙烯酸酯。

用途 适用于光固化涂料及油墨等。

06754 有机硅丙烯酸酯 silicone acrylate polymer

结构式



制法 配方 1:

聚二甲基硅氧烷	75
甲基丙烯酸-丙基三甲氧基硅氧烷酯	50
氢氧化钾	0.1

将直链状聚二甲基硅氧烷 75 份，甲基丙烯酸-丙基三甲氧基硅氧烷酯 50 份，氢氧化钾粉末 0.1 份加入反应釜中，在 80℃ 加热反应 3h，冷却后蒸去甲醇，用甲苯稀释并用离心机分离除去氢氧化钾，得到淡黄色的粘度为 20 mPa·s 的液体产物。

配方 2:

聚二甲基硅氧烷	1mol
甲基丙烯酸-丙基三甲氧基硅氧烷	2.1mol

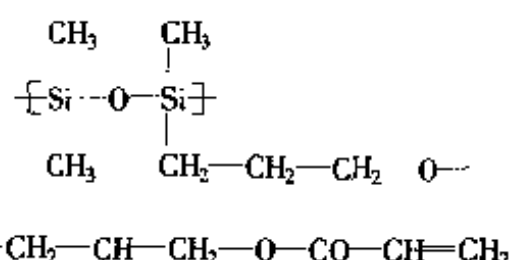
正己醇 0.1mol

1mol 两端为羟基封端的甲基丙烯酸-丙基三甲氧基硅氧烷酯以及己醇在 140~150℃ 进行缩聚反应 6h，缩合完成后，减压蒸去正己醇和反应副产物甲醇。

用途 用于电子工业。

06755 聚硅氧烷环氧丙烯酸酯 polysilicone epoxy acrylate

结构式



性状 外观为淡黄色流动液体，粘度 (25℃) 为 2~3 Pa·s，溶解于安息香醚类二苯甲酮、丙烯酸酯类单体。

制法 配方 1:

N,N'-甲基苄胺	0.4%~1%
对羟基苯甲醚	0.1%
环氧聚硅氧烷	100g
丙烯酸	37g

以甲苯作溶剂加入 0.4%~1% 的 N,N'-二甲基苄胺作催化剂，0.1% 对羟基苯甲醚作阻聚剂，使环氧聚硅氧烷与丙烯酸于 100~120℃ 反应 6h，减压蒸馏，除去溶剂和挥发物，得淡黄色胶液，在室温下避光保存。

配方 2:

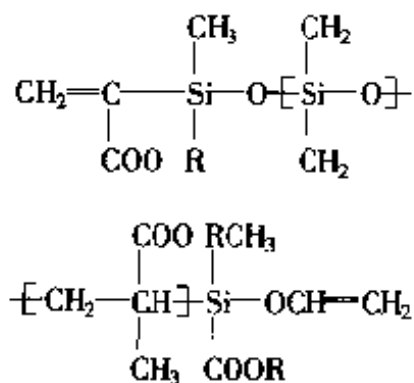
AEPs	95%
安息香乙醚	5%

在 AEPs 中加入 5% 安息香乙醚，

在玻璃板上铸膜厚为 0.2mm, 于 25W/cm 高压汞灯下, 照射, 灯距为 15cm, 在空气中曝光 2s, 得到光亮, 无色透明薄膜。

用途 用作光纤保护涂料。

06756 丙烯酸有机硅紫外光固化涂料 acrylate silicone UV-curing coating
结构式



性状 固化后的漆膜附着力、可挠性优良、但硬度低 (铅笔硬度 HB)、耐焊锡、耐热性 (260℃, 10s 的浸渍试验) 优异。

制法 1. 丙烯酸官能性有机聚硅烷配方/g:

γ-丙烯酰丙基甲基二甲氧硅烷	43.6
苯基三甲氧基硅烷	118.8
二甲基二甲氧基硅烷	72.0
二苯基二甲氧基硅烷	146.4
0.2%质量盐酸水溶液	41.4

2. 紫外光固化涂料配方 (质量份):

丙烯酸官能性有机聚硅烷	70
季戊四醇三丙烯酸酯	30
碳酸钙	20
乙酰苯	4

在 1L 四口瓶中加入上述配方量的 γ-丙烯酰丙基甲基二甲氧基硅烷、苯基三甲氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷、二苯基二甲氧基硅烷之后, 再加入 0.2% 质量盐酸水溶液。由于是放热反应, 所以应进行冷却, 以保持反应器内温度为 25 ~ 30℃, 滴加完毕温度升到 70℃, 用酯化控制阀把甲醇除反应体系之外, 待温度升至 90℃ 以后, 冷却, 水洗并分离酸, 再通过汽提除去低馏分, 制得丙烯酸官能性有机聚硅氧烷, 其收率为 97%。

3. 紫外线固化涂料的制备: 先在混合器中加入上述配方量的丙烯酸官能性有机聚硅氧烷、季戊四醇三丙烯酸酯、碳酸钙、乙酰苯之后进行充分混合, 然后用三辊磨均匀分散, 即得紫外光固化涂料。

用途 主要用于印刷电路、集成电路的各种配线设置的保护、此外还用于成型热塑性塑料套管等的用涂料。

06757 紫外光固化金属防腐蚀涂料 UV-curing corrosion resistant metal paint

性状 附着力强、抗老化、耐磨损、不变黄、固化快、对紫外光光源的适应范围广。

制法 1. 配方

环氧丙烯酸酯	100%
安息香双甲醚与二苯甲酮复合物	3%
三羟基丙烷三丙烯酸酯与丙烯酸异冰片酯	15%

2. 预聚物的合成: 在带有搅拌器、温度计、冷凝器的三口瓶中加入规定量

的环氧树脂，加热至 60℃ 后分别加入计量己二酸，搅拌 30min，升温至 100℃ 以上后，滴加规定量的丙烯酸，温度控制在 115 ~ 120℃，反应至酸值 ≤ 3 为止。环氧树脂、己二酸、丙烯酸三者的比例，应以环氧基团过量 5% 为准 (mol 量)，以防止残存的酸对基质额外腐蚀及减少有一定的毒性的丙烯酸物质的存在。

将上述预聚物加入附着力促进剂,然后在 60~70℃搅拌下加入溶有复合光引发剂的复合活性稀释剂及其它助剂,稀释剂用量皆为总质量的 15%,光引发剂为总质量的 3%。在复合稀释剂中,a 含单官能丙烯酸酯;b 含有单、多官能度丙烯酸酯各为 50%。将涂料涂覆于基质上约 40 μ m 厚的湿膜,置于 1kW 高压汞灯下 15cm 处,测其固化速度涂膜 1min 内固化。

用途 紫外光固化光纤涂料、紫外线防腐腐蚀涂料。

06758 紫外光固化硅氧烷丙烯酸酯防粘涂料 UV-curing silicone acrylate releasing coating

性状 紫外光辐射固化处理, 需要时间不超过 1s, 无固化处理。所需能量小, 因无需干燥, 不用热固化, 大大降低能量消耗, 节约了成本。

制法 配方：

RC720:RC705 = 5:95 40%

橡胶胶粘剂 60%

液态乙氧乙酰胺或芳族酮 3% ~ 5%

把以上配方中的各组分充分混合均匀,涂在纸或薄膜材料上用 80~120W/

cm 进行照射, 得固化压敏胶。

用途 此种防粘涂料用于压敏制品，应用于各种纸张与薄膜材料。工艺性能极为稳定，硅氧烷起防粘作用，丙烯酸起固化作用。

06759 光固化电路板涂料 photocuring electric circuit plate coating

性状 这种有机硅(乙烯基硅氧烷)保形的涂料适用于印刷电路板,具有光固化、涂膜耐腐蚀、耐热性能好等特点。

制法 配方：

硅氧烷 (含 5.2% 乙烯基)	10kg
------------------	------

三羟甲基丙烷三 (3-巯基丙酸酯)

2.692kg

二缩三丙二醇二丙烯酸酯 1.538kg

丙烯酸异丙酯 0.769kg

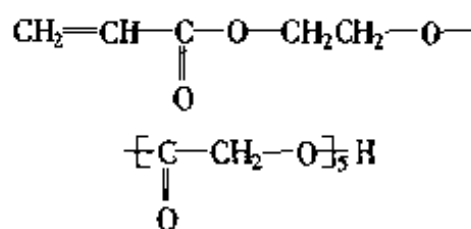
光引发剂	0.308kg
------	---------

吩噻嗪 0.003kg

将各种组分混合均匀。

用途 用于各种光固化电路板保护涂料。

06760 水性光固化涂料(I)
light curing water based paint(I)
结构式



性状 得到的产物为一水溶液, 固体含量为70%, Gaidnei-Holdt 粘度 E-F(140~160mPa.s), 该溶液的粘度在室温情况

下, 存放一星期以上仍稳定。

制法 配方:

丙烯酸- β -羟乙酯	928g (8.8mol)
环氧氯丙烷	2320g (40.0mol)
三氯化硼乙醚络合物	15 ~ 20ml
对苯二酚	0.32g
三乙胺	2ml

在装有搅拌器、温度计、冷凝器的三口瓶中, 加入丙烯酸- β -羟乙酯, 再加入三氯化硼乙醚络合物作为引发剂, 然后在适当冷却的情况下, 滴加环氧氯丙烷及另外的三氯化硼乙醚络合物, 滴加的速度要使反应温度保持在 50℃, 整个滴加时间 2 ~ 2.5h, 通过减少冷却, 尽可能高的保持此温度 50℃。当温度下降至 40℃左右时, 抽样分析无残余的环氧氯丙烷时, 加入对苯二酚及三乙胺使反应物稳定。该反应的产物是一种透明的、淡黄色液体, 粘度为 35 ~ 40 Pa·s。

用途 水性光固化涂料。

06761 水性光固化涂料(Ⅱ) light curing water based paint(Ⅱ)

性状 固化后的涂膜不再溶于水, 并已经干燥, 不再发粘。

制法 配方:

HEA.5PO	406g
对苯二酚	0.023g
二苯甲酮四羧酸二酐	25g
均苯四酸二酐	92g
三乙胺	7.8g
二甲基乙醇胺	61.6g
蒸馏水	250g

将上述混合物加热到 70 ~ 75℃, 搅拌

5h 后, 酸值为 122, 然后慢慢地加入二甲基乙醇胺和蒸馏水, 将该产物涂到一块金属基材上, 用紫外灯照射, 固化即可。

用途 水性涂料。

06762 水性光固化涂料(Ⅲ)

light curing aqueous water based paint(Ⅲ)

性状 透明或白色、平整光滑、附着力强、无溶剂、耐溶剂、附水、无毒、无味。

制法 配方 1 (质量份):

双酚 A-二缩水甘油醚二丙烯酸酯 (分子量为 500)	100
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	80
苯偶姻异丙醇	1
聚乙烯醇壬基苯醚	1.2
水	200

将以上配方中各组分混合均匀即成乳液。用该乳液涂布在胶合板上, 在进行红外干燥后用高压汞灯照射使其聚合固化, 若不先制成乳液低聚体同单体的混合物的粘度将太高而乳液的粘度仅为 3700mPa·s, 故后者的施工性能好。

配方 2: 将由马来酸酐、丙二醇、三甘醇、三羟甲基丙烷己二烯醚、亚麻仁脂肪酸制或的不饱和聚酯, 在非离子乳化剂存在下于水中乳化制成粒径 800 μ m、粘度为 560 mPa·s 的乳液。将该乳液以 90g/m² 的涂布量涂布在装饰板上, 用 1kW 的紫外灯照射 2min 之后, 再用高压汞灯照射 30s 使之固化, 所涂膜的硬度达 H 级, 并有优良的耐溶剂、耐水性、耐煮沸性。

用途 光固化涂料。

光敏增感剂

4

其它助剂

适量

把以上组分充分混合均匀,然后涂在木板上和家具上,进行流平,静置 10min,用 1000W 高压汞灯,灯距 30cm,固化几秒钟到几分钟即可。

用途 用于木器家具和木地板等。

06768 光固化涂料基料 pho- tocuring base coating

制法 1. 配方:

豆油	900g
马来酸酐	245g
三乙胺	1g
甲基丙烯酸缩水甘油酯	284g
丙烯酸- β -羟乙酯	290g

将豆油和马来酸酐一起投入反应器中,加热至 200℃,反应 5h,冷却至 110℃,加入三乙胺和丙烯酸- β -羟乙酯加热反应 3h,得到酸值 11,羟值 59mgKOH/g 的光固化涂料。

2. 光敏涂料的配制:

光敏树脂	100
光催化剂	4%
石油溶剂稀释剂	80%

在反应器中加入 4% 光催化剂,并加入石油溶剂稀释剂至 80% 固体成分,得到光固化涂料。涂覆后用紫外光照射固化。

用途 紫外光固化涂料。

06769 水性丙烯酸酯光固化涂料 water based acrylate light-curing coating

性状 该涂料在室温下放置一周以上,仍然很稳定,固化的涂膜不再溶于水,不再发粘。

制法 配方:

丙烯酸- β -羟乙酯	406g
对苯二酚	0.023g
二苯甲酮四羧酸二酐	25g
均苯四酸酐	92g
三乙胺	7.8g
二甲基乙醇胺	61.8g
蒸馏水	250ml

在装有搅拌器、冷凝器和温度计的三口瓶中,加入丙烯酸- β -羟乙酯、对苯二酚、二苯甲酮、四羧酸二酐、均苯四酸酐和三乙胺后,边搅拌边升温至 70~75℃,通氮气,保温反应 5h,测定值为 122。然后慢慢地加入二甲基乙醇胺和蒸馏水,制得水溶液,其固体含量为 70%。

用途 用于压延钢板、钢管、线材、棒材等钢材的防锈等。

06770 光固化防锈涂料 UV- curing corrosion resistant coating

性状 该涂料涂膜划格附着力为 100/100,铅笔硬度为 F,盐水喷雾 48h,后生锈面 0,耐腐蚀性优良、耐冲击性好。

制法

1. 共聚物的制备配方 (质量份):

甲基丙烯酸丁酯	75
甲基丙烯酸- β -羟乙酯	5
甲基内烯酸	20
过氧化苯甲酰	0.3

把甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸- β -羟乙酯和甲基丙烯酸加入反应器中进

环氧催化剂	1.0
氟碳流平剂	0.07

将上述配方中各组分充分混合均匀后制成漆料。

用途 用于铝质或铜质漆包线用漆。

第八节 紫外光固化阻焊剂

阻焊剂涂覆在印刷线路板的表面上构成聚合物保护膜，用以防止导体之间在焊接过程中被焊剂搭接造成短路。

06801 UVR-751 光固化阻焊剂

UVR-751 photocuring welding resistance flux

性状

粘耐性/% 100

铅笔硬度/H 2

耐热性 (260℃ ± 5℃/5s) 起泡

制法 1. 光固化树脂的合成配方:

改性环氧树脂 360g

丙烯酸 140g

引发剂 0.5g

在一定温度下进行反应 13h, 使其酸值在 10 以下即完成反应。

2. 光固化组成物/%:

光固化树脂 70

光聚合性单体 20

光引发剂 10

3. 光焊剂的组成/%:

环氧丙烯酸酯 50

光聚合性单体 20

光引发剂 8

填料 20

颜料 适量

流平剂 适量

阻聚剂 适量

触变剂 适量

将以上组分装入高速分散器中, 在 20~25℃下充分混合, 将混合物在三辊磨中反复轧磨三次, 用细度计测量之, 如其在 20μm 以下即为成品, 装入避光容器中, 室温保存。

用途 光固阻焊剂是焊接时的保护膜。

06802 光固化型 BT 树脂 photocuring BT resin

性状 具有高的耐热性, 可以在 180~200℃下长期使用; 它的电绝缘性也出色, 介电常数 4.2, 介电损耗角正切 0.005。这些性能都超过了历来的热固性树脂。

附着力 (划格法) 100/100

铅笔硬度/H 5

耐盐酸 (5% 浓度浸 30s) 100/100

表面电阻率/Ω 5.3 × 10¹³

制法 这是一种新型的热固性树脂, 它是由双马来酰亚胺和三嗪反应而成的, 光固化型 BT 树脂是由 BT 树脂和丙烯酸或甲基丙烯酸改性后制得的。主要是树脂中残留的三嗪和甲基丙烯酸反应, 接枝上丙烯酰胺这一感光基因而实现的。

1. 双马来酰亚胺的合成配方:

顺丁烯二酸酐 0.21mol

丙酮 100ml

二元胺 0.1mol

乙酸酐 3mol

三乙胺 3.5g

乙酸镍	0.2g
水	130ml

在装有搅拌器、温度计、冷凝器的三口瓶中，加入顺丁烯二酸酐和丙酮搅拌溶解。常温下滴加二元胺的丙酮溶液(0.1mol)，0.5h滴加完后，继续搅拌0.5h，得到双马来酰胺酸。把3mol乙酸酐、三乙胺、乙酸镍加入三口瓶中，加热升温，回流状态下反应1~2h，然后用冰水冷却至10℃以下，滴入130ml蒸馏水，瓶中析出双马来酰亚胺单体，过滤后洗涤至中性。真空下60℃干燥8h，得到结晶粉末。

2. 3,3'-二烯丙基-4,4'-二羟基二苯丙烷的制备配方：

4,4'-二羟基二苯丙烷	0.01mol
蒸馏水	150g
氢氧化钠	0.21mol
氯丙烯	0.3mol

在装有搅拌器、温度计、冷凝器的三口瓶中，加入二羟基二苯丙烷季铵盐、蒸馏水和氢氧化钠，通氮气，并开动搅拌。把反应物加热至60℃，恒温下滴加氯丙烯，几分钟后溶液变成乳白色，在1.0~1.5h内滴完氯丙烯，继续搅拌6h，得到淡黄色的油水混合液。冷却，让混合液分层，并用稀盐酸中和至pH=2~3，加入适量甲苯，去除水相，将有机相用去离子水洗至中性，蒸去甲苯后或得橙色二烯丙烯双酚醚，然后在200℃下经克来森重排反应可得粘性液体。

3. 双马来酰亚胺树脂的合成和固化配方：

3,3'-二烯丙基-4,4'-二羟基二苯

丙烷(DABPA)	0.2mol
BMI	0.2mol
催化剂	0.2%

在三口瓶中，加入DABPA，在氮气保护下，搅拌升温至110~120℃，恒温并分批加入0.2mol BMI，一边溶解一边反应混合均相后，添加0.2%质量的催化剂继续反应约0.5h，得到BMI/DABPA。BMI/DABPA树脂在180℃下反应1h，然后在200℃继续固化10h，把固化树脂粉碎成粉末，供热分析用。

用途 光固化型BT树脂的主要用途是作涂料、油墨的原料，常与环氧丙烯酸酯、聚酯丙烯酸酯一起使用，旨在提高后两种树脂的耐热性和耐药品性。

06803 光固化聚丁二烯丙烯酸酯 photocuring polybutadiene acrylate

性状 聚丁二烯分子中只有碳、氢元素，是疏水性的预聚物，因而将其用丙烯酸改性，通过紫外线固化之后，具有耐水性和抗湿性，并可形成分子间转动自由度大的高韧性膜层。

制法 聚二丁烯和异氰酸酯反应之后用丙烯酸-β-羟乙酯改性。

配方：

羟基液体聚丁二烯	700
甲苯二异氰酸酯	175
丙烯酸-β-羟乙酯	116
氢醌	0.1

将上述组成物在80℃反应10h，得到异氰酸酯值为0.4的丙烯酸改性聚丁二烯、2-羟基乙硫醇改性的1,2-聚丁二烯，再用丙烯酸改性碱显影型聚丁二烯。将羟基聚丁二烯用2-羟基乙硫醇进

行部分加成改性，再用马来酸酐等酸酐和丙烯酸进行酯化，可以得到稀碱可溶型感光性高分子。它具有较高的感度，并对金属或聚酯薄膜有良好的附着力，其对三氯化铁和硝酸等显示出很强的抗蚀性，所以，作为碱显影型感光高分子，可应用于光致抗蚀剂等各种感光材料。

用途 在电气元件、粘合剂等方面是有用的紫外线固化树脂。

06804 辐射固化聚氧化乙烯醚丙烯酸酯 radiation curing polyethylene glycol oxide ether acrylate

制法 1. 单、双官能团齐聚物的合成配方：

脂肪醇聚氧乙烯醚	0.5mol
甲苯二异氰酸酯	0.5mol
2,6-二叔丁基对甲酚 (2,4,6)	0.2g
丙烯酸-2-羟丙酯	0.51mol

将 0.5mol 甲苯二异氰酸酯 (TDI) 和甲苯投入装有搅拌器、温度计、冷凝器的三口瓶中，搅拌均匀，然后升温至 48℃，滴加经脱水的聚氧化乙烯醚，滴加温度控制在 60℃。滴加完毕后，升温至 90℃ 保温 1h，再滴加溶有 0.2g 的 2,6,4-HPA 0.5mol，在 90℃ 反应直至游离异氰酸根含量接近于零。真空脱去甲苯。

2. 辐射固化：将预聚物稍加热后浇铸于模具内，在流量为 2L/min 的氮气气氛中用静电加速器以 7.3.102GY/s 的剂量率辐射固化。

用途 光固化涂料、胶合剂。

第九节 紫外光固化油墨

紫外光固化油墨是利用紫外线的能量通过聚合引发剂的引发作用，使连接料发生聚合反应，完成由液体向固体的转换，达到干燥效果。

06901 紫外线固化水性油墨 UV-curing water based ink

性状 包括紫外线固化水性油墨、环氧丙烯酸酯、聚酯丙烯酸酯、聚氨酯丙烯酸酯和其它可紫外线固化的油墨。

制法 紫外线固化油墨按使用的单体和低聚物可分为自由基型的丙烯酸系与阳离子固化的脂环型环氧系：

1. 自由基型丙烯酸系；团化膜的物性主要决定于预聚物的种类；
2. 阳离子型固化系。

用途 涂料方面主要用于水性油墨方面。

06902 红外线快干油墨 infrared rapidcuring ink

性状 本涂料用红外线照射后附着力强、快干性好、耐擦伤性强。

制法 配方：

清漆	61g
颜料	32g
聚乙烯蜡	2.5g
聚四氟乙烯	0.5g
钴干燥物	0.8g
锰干燥物	1.3g
油墨油	19g

按上述组分称重,混合均匀,即制

成油墨

用途 快干性油墨。

06903 丝网印刷用紫外线固化阻焊油墨 UV-curing welding flux ink for wire printing

性状 有优异的耐热性、耐溶剂、附着力、硬度、柔软性及耐腐蚀性。

制法 1. 紫外线固化阻焊油墨配方(质量份):

聚硅氧烷	50
环氧丙烯酸酯	50
铝螯合化合物	3

将上述成分在常压、120℃下边搅拌边加热,搅拌 30min,即可得到调墨油。

2. 配方(质量份):

环氧丙烯酸酯	40
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	15
聚乙二醇二丙烯酸酯	10
酞菁绿	20
二苯甲酮	3
安息香酸异戊酯	3
界面活性剂	2
凝胶态调油墨	5

将上述各种成分在三辊机上混合均匀分散,即可制得紫外线固化阻焊油墨。该油墨经固化后,在三氯甲烷中浸渍 1h,也不起泡、变色、剥落,并可耐焊锡。

紫外线固化阻焊油墨。

3. 配方(质量份):

PUA-1	35
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	40

羟乙基甲基丙烯酸酯 20

调墨油 30

丙烯酰氧基乙基磷酸酯 5

乙基蒽醌 5

滑石粉 50

酞菁绿 1

将上述物料用三辊机充分混合混炼,可到紫外线固化阻焊油墨。

用途 用于丝网印刷。

06904 印刷线路板保护层油墨 printing circuit panel protective layer ink

性状 该油墨用丝网印刷法在已电镀过的印刷线路基板上,用紫外光固化后的涂膜是绝缘性、耐热性、柔软性、密着性及耐溶剂性均优异的永久性保护膜。

制法 印刷线路板保护层油墨

1. 环氧丙烯酸酯的制备配方(质量份):

双酚 A 型环氧树脂(环氧当量 475,分子量 900)	950
丙烯酸	145
对苯二酚	0.45
2,4,6-三(三甲氨基甲基)苯酚	3.5
乙二醇二甲基丙烯酸酯	365

将以上物料混合后,在 120℃下反应 5h,得到平均分子量约 1044 的环氧丙烯酸酯。

2. 氨基甲酸酯改性聚丁二烯丙烯酸酯的制备(质量份):

聚丁二烯(分子量 = 2000)	2000
三甲代苯撑二异氰酸酯	350
丙烯酸-β-羟乙酯	230

将上述物质在 80℃下,反应 3h,

得到氨基甲酸酯改性聚丁二烯。

3. 油墨的配制 (质量份):

环氧丙烯酸酯	53
氨基甲酸酯改性聚丁二烯丙烯酸酯	10
甲基丙烯酸乙二醇酯	17
三羟基甲基丙烯酸酯	20
苯酰异丁醚	5
胶体二氧化硅	2
酞菁绿	0.3
硅油	0.15

将上述物质混合, 在三辊机上混炼均匀, 得紫外线固化油墨。

用途 用于印刷线路保护层油墨。

06905 光固化柔韧性油墨 photocuring toughness ink

性状 划格法附着力 100/100, 耐焊药 (于 260℃ > 60.5, 面电阻率 $2 \times 10^{11} \Omega$)。

制法 配方 (质量份):

双酚 A 环氧丙烯酸酯	29.9
甲基丙烯酸异冰片酯	20.0
甲基丙烯酸-β-羟乙酯	7.5
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	7.5
三烯丙基异氰尿酸酯	10.0
乙基蒽酮	1.00
滑石粉	20.0
粉状二氧化硅	0.1
酞菁绿	1.00
硅氧烷消泡剂	1.00
流平剂	2.00

按上述配方, 把各组分混合均匀即成为印刷油墨, 经紫外线照射, 进行光固化形成保护膜。

用途 用于印刷油墨。

06906 纸张胶印油墨 paper adhesive printing inks

性状 油墨颜料调润性好, 对橡胶辊及胶布不产生膨胀。

制法 配方 (质量份):

亚麻仁油脂肪酸	57.3
三羟基丙烷	27.6
邻苯二甲酸酐	15.1

用脂肪酸改性醇酸树脂为基体, 再用丙烯酸将醇酸树脂残留羟基酯化掉, 可得到光活性齐聚物, 因其母体骨架中, 有脂肪酸, 因而和以往所用的油墨颜料调润性好, 对橡胶及胶布不产生膨胀。按上述组分在 240℃ 反应 3h, 得到酸值为 5 以下, 羟基当量为 46 醇酸树脂。进而用上述醇酸树脂按如下配方反应而得到丙烯酸改性的树脂, 酸值控制在 5 以下。

配方 (质量份):

上述醇酸树脂	86.1
苯	10
丙烯酸	13.6
对甲苯磺酸	0.7
氰脲	0.1

按上述配方把各组分称重, 放入反应器中, 搅拌混合均匀即可。

用途 光固化油墨用于各种广告牌、铭牌等。

06907 辐射固化印刷油墨 radiation curing printing ink

性状 流动性好, 油墨印刷 200000 份不会糊板。

制法 配方 1 (质量份):

三羟基丙烷	31.6	丙烯酸异冰片酯	12
壬酸	33.5	二丙烯酸三丙醇酯	12
二甲苯	5	三丙二醇二乙烯基醚	6
丙烯酸	15.3	光引发剂	10
间苯二甲酸酯	19.6	流平剂	2
环己烷	5	丙烯酸树脂流动剂	18
对苯二酚	0.1	按配方把以上组分混合均匀即成为油墨。把油墨涂在聚烯烃塑料容器上,用紫外线照射固化 1s。	
对甲苯磺酸	1		

将三羟基丙烷、壬酸和二甲苯于 200℃加热 2h, 然后与间苯二甲酸酯于 230℃加热 10h, 冷却加入环己烷、对苯二酚、对甲苯磺酸, 再与丙烯酸于 100℃加热 15h, 制得预聚物。

配方 2 (质量份):

预聚物	98
$\text{Al}(\text{OC}_8\text{H}_{17})_2$	2
$\text{Ti}(\text{OC}_8\text{H}_{17})_4$	2
季戊四醇四丙烯酸酯	18.9
二乙氨基二苯甲酮-二苯甲酮	7.0
对苯二酚	0.1
颜料	25.0

将预聚物和 $\text{Al}(\text{OC}_8\text{H}_{17})_2$ 加热 200℃, 然后把所得产物、 $\text{Ti}(\text{OC}_8\text{H}_{17})_4$ 、季戊四醇四丙烯酸酯二乙氨基二苯甲酮-二苯甲酮、对苯二酚和颜料充分混合, 即得流动性好的印刷油墨。

用途 用于印刷油墨。

06909 光固化环氧丙烯酸酯油墨 photocuring epoxy acrylate inks

性状 涂膜具有良好的附着力并且抗变色、耐水、耐洗涤剂、耐碱、耐乙醇、柔韧性、耐化学品。

制法 配方 (质量份):

双酚 A 环氧丙烯酸酯	40
-------------	----

06909 UV-M-851 字符油墨 UV-M-851 character ink

性状 外观为白色, 粘度在 25℃时为 10000mPa·s。25℃存放三个月后, 在 25℃粘度不大于 20000mPa·s, 光固化速度为 (80W/cm) 4.5m/min 一次固化, 印刷性能适用于手工和自动印刷、无气泡、不粘网、印刷工艺好、划格实验 100%无脱落。

制法 配方 (质量份):

苯酚改性环氧丙烯酸酯	625
新戊二醇二丙烯酸酯	125
交联剂	250
二氧化钛	120
滑石粉	250
硅油	1
光引发剂	120

把以上各组分混合均匀即为光固化油墨。

用途 用在电视机印刷线路板上。

06910 光固化醇酸树脂丙烯酸酯油墨 photocuring alkyd resin

acrylate ink

性状 二万次不糊板。

制法 1. 醇酸树脂的合成配方 (质量份):

$\text{Et}_2\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})_2$	264
邻苯二甲酸酐	148
苯甲酸	220

按上述配方, 把各组分加入反应器中, 加热搅拌充分混合均匀即成。

2. 醇酸树脂丙烯酸酯的合成 (质量份):

醇酸树脂	25
乙氧化双酚二丙烯酸酯	42.9
光敏剂	7.0
颜料	20.0

将以上组分称重混合均匀, 即成油墨。

用途 用作印刷油墨。

06911 紫外光固化聚合物油墨

UV-curing polymer ink

制法 配方 (质量份):

二丙烯酸双酚 A 缩水甘油醚酯	25
聚酯丙烯酸酯	25
六丙烯酸二季戊四醇酯	32
炭黑	12
$\text{RNR}_2[\text{CH}_2\text{R}_3(\text{CH}_2\text{R}_4)\text{CO-P-C}_6\text{H}_4\text{M}]$	2
2-甲基-1-(4-甲基硫代苯基 吗啉代丙酮)	2

按以上配方中的组分称重均匀混合即为油墨, 用紫外线照射, 以 $30\text{mg}/100\text{cm}^2$ 印刷铜板纸上

用途 用于印刷油墨。

06912 UV-丝印紫外光固化油墨

mech gauze UV-curing ink

性状 附着力强、良好的耐老化性和耐光性、油墨膜硬度高、湿印性好、耐酸碱。

制法 配方:

聚丙烯酸酯	100g
安息香二甲醚	5g
含不饱和键感光性单体	100g
白炭黑	15g
硅油	1g
热阻剂	1g
颜料	适量

按以上配方, 把各组分混合均匀即成为紫外光固化油墨。

用途 用于印刷线路板和铭牌制作。

06913 光固化聚甲基丙烯酸甲酯

油墨 photocuring polymethylmethacrylate ink

性状 受热流动、冷固化的树脂。

制法 配方 (质量份):

三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	50
2,2-二甲氧基苯基乙酰胺	12
异丙基硫杂蒽酮	1
对二甲氨基苯甲酸乙酯	1
甲苯	60
二氧化钛	1
聚甲基丙烯酸甲酯	10

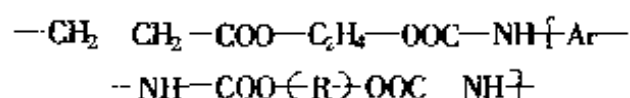
把以上组分称重混合, 在三辊机上混炼成均匀物即为光固化油墨。

用途 用于喷墨印刷, 涂在记录纸上。

06914 紫外线光固化油墨 (I)

UV-curing inks (I)

结构式



性状 对塑料附着力强、柔韧性好、耐划伤性好。

制法 1. 聚氨酯丙烯酸酯的合成配方(质量份):

甲苯二异氰酸酯	100
乙烯基-2-吡咯烷酮	50
丙烯酸-β-羟乙酯	100
安息香双甲醚	10
颜料	10

将上述各组分混合均匀, 将其印刷于 PVC、PE 或 PC 表面上。

2. 配方:

聚氨酯丙烯酸酯	35.0%
聚酯丙烯酸酯	38.0%
N,N-二甲基乙醇胺	5.0%
新戊二醇二丙烯酸酯	15.0%
流动性调节剂	1.0%
二苯甲酮	4.0%
二甲氧基苯基乙酰胺	2.0%

把以上各组分混合均匀即为光固化油墨。

用途 用于光固化油墨。

06918 松香改性光固化聚氨酯油墨 rosin modified photocuring polyurethane ink

性状 对油性油墨附着力好, 制得有光泽印刷品, 60°光泽为 42。

制法 配方 1 (质量份):

甲苯二异氰酸酯	300
二月桂酸二丁基锡	1
丙烯酸-β-羟乙酯	200

将甲苯二异氰酸酯和二月桂酸丁基锡于反应器中, 加热 60℃, 然后将丙烯酸-β-羟乙酯 3h 内滴加到反应器中, 并加热 60℃, 反应 2h, 制得异氰酸酯。

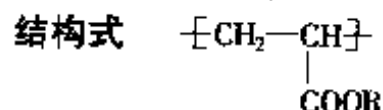
配方 2 (质量份):

二聚松香	110
醋酸丁酯	200
异氰酸酯	106

将二聚松香 (酸值 142, 软化点 140℃) 和 AE-300 加入反应釜中, 加热 270℃ 反应 10h 至酸值为 8, 降温加入醋酸丁酯再降温至 120℃, 然后用 1h 加入异氰酸酯, 加热 60℃ 2h, 并回流 2h, 冷却出料, 即为光固化树脂。制油性油墨, 用紫外线照射即成。

用途 用作光固化罩印清漆、印刷油墨和涂料的基料。

06919 丙烯酸酯系紫外线固化油墨 UV-curing acrylate ink



制法 1. 配方 (质量份):

饱和共聚聚酯	50
四氢呋喃甲醇丙烯酸酯	25
己二醇二丙烯酸酯	25
氢醌	0.01

把以上各组成物投入反应器中, 进行反应即得组成物。

2. 配方 (质量份):

组成物	40
安息香双甲酸	4
颜料	60
流平剂	2

取上述组成物 40 份、安息香异丙醚、颜料、流平剂用三辊机混炼后得到紫外线固化油墨。

3. 表涂用油墨配方 (质量份):

甲基丙烯酸-丙烯酸甲酯-丙烯酸丁酯	40
甲基丙烯酸- β -羟乙酯	55
乙二醇二丙烯酸酯	5

在上述组成物中,加入安息香乙醚 10 份得到具有易分解性的紫外线固化油墨。在涂上糊精的单纸上,用紫外线固化油墨印刷上转印图案。用高压汞灯照射 10s,使油墨固化,接着涂布表涂层于前述图案层之上,用高压汞灯照射,即得转印纸。将这种转印纸湿式转印于瓷器上,在 850℃ 进行烧结,由于使用易于分解的表涂油墨,没裂纹或图案损失现象。在瓷器表面上得到具有美丽图案的绘画。这种情况下,表涂层在 450℃ 即已消失。

用途 印刷电路板用的阻焊油墨、抗蚀油墨、耐电镀油墨和涂敷油墨等;各种铭牌、广告片、浮雕装饰板。

06920 食品罐头用紫外线固化油墨 UV-curing ink for tinned food

性状 附着力强、不白化、适用于柔性板印刷。

制法 1. 配方 (质量份):

苯基甘醇的单丙烯酸酯	60
对苯二酚单甲醚	0.01
酮树脂	40

将苯基甘醇 (氧化乙烯单苯基醚、氧化乙烯基的重复数约为 3.5 的单丙烯酸酯)、对苯二酚单甲醚、酮树脂加入装有搅拌器的反应器中,在 130℃ 搅拌

30min,溶解后得到连接料。

2. 紫外线固化油墨的配制配方 (质量份):

连接料	58
牢固原蓝-TGR	20
二苯甲酮	10
二甲胺基苯甲醛	2
三羟甲基丙烷丙烯酸酯	10

将上述原料在三辊机上充分进行混炼,可得到食品罐头用紫外线固化油墨。该食品罐头用紫外线固化印刷油墨在 130℃ 进行加压水蒸气处理 30min,印刷油墨也不白化,对金属有良好的粘附性。

用途 食品罐头用油墨用于柔性版印刷。

06921 平版印刷用紫外线固化油墨 UV-curing ink for panel printing

性状 该油墨的印刷适应性、清洗性、光泽均优良。

制法 1. 配方 (质量份):

双(4-丙烯酰氧基环己基)甲烷	65
对苯二酚	0.02
石油树脂	35

将双(4-丙烯酰氧基环己基)甲烷、对苯二酚、石油树脂在 110℃ 搅拌 1h,溶解即得到连接料。

2. 油墨配方 (质量份):

连接料	40
颜料	18
二苯甲酮	8
二甲氨基苯乙酮	2
双(4-丙烯酰氧基环己基)甲烷	30

聚乙烯蜡 2

将上述物质混合后，在三辊机上充分混炼，得到紫外线固化油墨。

用途 平版印刷油墨。

06922 新型紫外荧光油墨 new fluorescent printing ink

性状 具有性质稳定、耐酸碱、耐溶剂、耐光照及荧光强度稳定的特点。

制法 配方/g:

颜料	10
油墨基料	90
溶剂	1.5

按配方将溶剂、有机荧光粉、油墨基料放入反应器中，充分搅拌至无干粉时为止，再经三辊机反复研磨至刮板细度为 15 μ m 以下。

用途 用于染料、涂料、化学及生物分析、太阳能捕集器、防伪标记、药物示踪及激光等。

06923 平版印刷白色金属装饰油墨 panel printing white metal ink

制法 配方 1:

二氧化钛	50.0%
环氧丙烯酸酯	30.0%
三羟甲基丙烷三丙烯酸酯	10.0%
增塑剂	1.0%
米蚩酮	0.3%

将上述配方，把各组分混合即可。

配方 2:

硅	2.0%
二甲氧基苯乙酮	1.5%
二苯甲酮	5.0%

对甲氧基苯酚 0.2%

把以上组分充分混合均匀即为紫外线固化油墨。

用途 平版印刷油墨，这种油墨用途广泛，可用于纸、塑料、薄膜、金属等印刷。

第十节 紫外线固化胶粘剂

光固化胶粘剂是以吸收高能量的紫外光为固化所需要的能源，通过光引发剂吸收紫外光，产生活性自由基，进而导致可光固化的树脂发生一系列的聚合反应而固化。紫外线固化胶粘剂也称瞬间、无公害或功能性胶粘剂。也有人把丙烯酸酯单体或其齐聚物为基础的紫外光胶粘剂称为第三代丙烯酸酯胶粘剂。

061001 聚氨酯型光敏胶粘剂 polyurethane photosensitive resin adhesive

性状 热稳定性好，热分解温度在 265 ~ 280℃之间，耐溶剂、耐酸、碱性良好和化学稳定性好。

制法 1. 聚氨酯预聚体的合成：将定量的二异氰酸酯、氢醌和催化剂混合物加入三口瓶中，通氮气在 80℃下加入丙烯酸- β -羟乙酯反应 2h，再加入计量的多元醇并将温度升温到 90℃反应 6h，即得到聚氨酯预聚体。

2. 聚氨酯的配胶:

聚氰酯预聚体	100%
丙烯酸异辛酯	30%
安息香双甲醚	5%

把以上组分充分混合均匀即成为紫外线

性状 有弹性和较高的硬度，耐水、耐溶剂性、耐伤性高、耐磨损性和耐冲击性高、无污染、能耗低，粘度 (25 ± 5) Pa·s，密度 (1.1 ± 0.1) kg/m³，硬度(邵氏) (80 ± 10) ℃。

制法 1. 聚氨酯丙烯酸酯的合成配方:

甲苯二异氰酸酯 2mol

聚乙二醇 1mol

甲基丙烯酸- β -羟乙酯 2mol

在装有搅拌器的三口瓶中，加入甲苯二异氰酸酯，在适当的搅拌速度下，逐渐滴加含有催化剂聚乙二醇，温度为 25 ~ 50℃ 下反应 2h，然后，升温至 65℃，反应 1h，停止加热，慢慢地降低温度至 40℃，缓慢滴加甲基丙烯酸-β-羟乙酯，温度为 40 ~ 43℃，反应 2h，然后升温至 65℃，反应 1h，停止加热，温度冷至室温后出料，存入密封瓶中。

2. 感光液的配制:

聚氨酯改性三甲基丙烯酸酯 50

甲基丙烯酸- β -羟丙酯 45

二苯甲酮 5

3. 配方:

聚氨基丙烯酸酯	100.5
---------	-------

安息香乙醚 3.5

甲基丙烯酸乙酯 50%

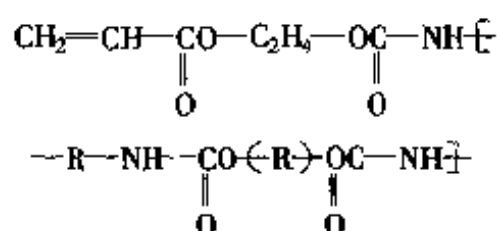
按上述配方，把各组分充分混合均匀即可。

用途 用于透明材料的粘接,适于聚碳酸酯及有机玻璃作防爆灯、涤纶和薄膜、聚乙烯板以及光学玻璃和金属的粘接等。

061004 光固化聚氨基甲酸酯丙烯酸酯胶粘剂(Ⅱ) light curing polyurethane acrylate adhesive

(II)

结构式



性状 粘合力为 7.84N/25mm, 落球粘性为 120mm。

制法 配方 1:

二异氰酸酯 2.1mol

丙烯酸- β -羟乙酯 2mol

异丙醇 2mol

氧化聚丁二烯	0.1mol
--------	--------

将以上两组分加入反应釜中进行混合,得到加合物,再和 0.1mol 氢化聚丁二烯和 0.1mol 二异氰酸酯加合物及 2mol 甲苯二异氰酸酯和 2mol 的异丙醇加合物反应。

配方 2:

加合物	50g
-----	-----

丙烯酸-2-乙基己基酯 50g

苄基二甲苯酮 2g

把丙烯酸-2-乙基己基酯和苄基二甲基酮缩醇加入容器中进行混合则得到胶粘剂。将该胶粘剂涂在不锈钢板上，用紫外灯照射与聚对苯二甲酸乙二醇酯膜粘合。

用途 用于不锈钢板、光学仪器的粘接等。

061005 紫外光固化环氧丙烯酸
酯胶粘剂(I) UV-curing epoxy
acrylate adhesive (I)

制法 配方：

环氧丙烯酸酯-苯乙烯溶液	80
液状二甲苯树脂	20
安息香异丁醚	2
硅填充料	6

将以上组分充分混合, 即得紫外线固化胶粘剂。

配方 (质量份):

丙烯酸-2-乙基己基酯	75
甲基丙烯酸甲酯	15
环氧丙烯酸酯	10
环氧 (甲基) 丙烯酸酯	5
三乙基苄基氯化铵	0.5
阻聚剂	0.1

把以上组分充分混合均匀, 在 100℃ 加热反应 24h。

用途 用于各种透明材料的粘接、非金属和金属材料的粘接等。

061006 紫外光固化环氧丙烯酸酯胶粘剂 (II) UV-curing epoxy acrylate adhesive (II)

制法 配方 (质量份):

丙烯酸酯树脂	69.0
环氧树脂	29.5
二甲氧苯基乙醚苯	0.5
二甲苯基碘六氟磷酸盐	1.0

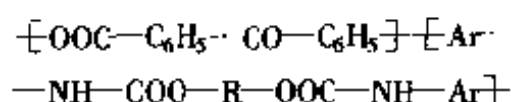
按以上配方, 把各组分混合均匀, 涂在厚 3mm 的制品上, 用紫外线照射固化, 只需 30s。

用途 可用于粘接多孔材料、建筑材料和汽车用油过滤器等。

061007 光固化环氧丙烯酸酯胶 photocuring epoxy acrylate adhe-

sive

结构式



性状 低毒、无味、稳定性高的光敏胶, 对玻璃有较高的粘结力、耐热性好、玻璃粘接在水中煮沸数小时, 胶接强度无明显下降。

制法 1. 树脂的合成配方: 先选择环氧树脂与丙烯酸反应合成光固化树脂, 在催化剂存在下控制反应温度为 $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$ 下进行, 当酸值达到 8 时, 终止反应, 所得光敏树脂为淡黄色粘稠液体, 透明性好。

2. 光敏树脂的配制 (质量份):

环氧丙烯酸酯	100
光敏剂	4
交联剂	35
稳定剂	0.15

按上述配方, 把各组分混合均匀, 即把光敏涂料涂在玻璃板上, 用 20W 紫外灯照射固化, 灯距 10cm。

3. 胶的配制 (质量份):

环氧丙烯酸酯	50
不饱和聚酯	50
甲苯二甲酸二烯丙基酯	35
安息香乙醚	4
对苯二酚	0.15

4. 胶光敏剂的配制 (质量份):

环氧丙烯酸酯	75
改性双马来酸酐	25
邻苯二甲酸二烯丙酯	35
安息香乙醚	4
对苯二酚	0.15

把以上各组分混合均匀即成为光

敏胶。

用途 用于玻璃、金属、塑料的粘结等。

061008 环氧丙烯酸酯光敏胶 epoxy acrylate photosensitive adhesive

制法 配方：

环氧丙烯酸酯	100
邻苯二甲酸二丙烯酸酯	30
安息香乙醚	2
对苯二酚	0.075
邻苯二甲酸二丁酯	5

按照上述配方，把各组分加入反应器中充分混合，搅拌均匀即可，然后用紫外线照射固化。

用途 适用于透明玻璃、光学玻璃、透明材料等。

061009 环氧丙烯酸酯紫外光固化胶乳胶粘剂 photocuring epoxy acrylate latex adhesive

制法 配方 1：

DEP-33JJ	90g
丙烯酸	18g
己二酸	18.3g
三乙胺	2g
氢醌	0.1g
二丙烯酸三甘醇酯	44g
水	88g

配方 2 (质量份)：

胶乳	100
苯偶姻乙醚	2

将上述组分加入反应器中，加热 80~120℃下，反应 2h 后，再加入邻苯

二甲酸酐，继续反应 30min，加入表面活性剂和水调制成胶乳，在 100 份这样的胶乳中，加入 2 份苯偶姻乙醚，制成紫外线胶乳，用紫外线照射固化即成。

用途 用于陶瓷谐振器和彩色电视精密延时线上，代替原来的聚醋酸乙烯酯乳液，性能得到改善，并提高了生产率。

061010 缩水甘油酯环氧丙烯酸酯光敏胶粘剂 glycidol epoxy acrylate photosensitive adhesive

性状

剪切强度 (MPa) 铝合金 常温 ≥ 6.81
有机玻璃断

浸水 24h 后 6.86

26~10℃冷热交变三次 3.7~7.64

制法 配方 (质量份)：

缩水甘油酯环氧丙烯酸酯	60
甲基丙烯酸甲酯	40
安息香甲醚	1.5

按上述配方，把上述各组分加入反应器中，进行混合均匀涂在有机玻璃板与铝板间，用 700W 高压汞灯照射，光照射时间为 2min。

用途 适用于玻璃、有机玻璃等透明材料与金属材料和非金属材料的粘结，可用于电子手表的面定。

061011 紫外线固化环氧丙烯酸双酯胶粘剂 UV-curing epoxy diacrylate adhesive

性状 折射率为 1.52，可见光透过率 $\geq 90\%$ ，粘接玻璃经 290nm 紫外灯照射老化 106h，可见光透过率损失 1%~2%。

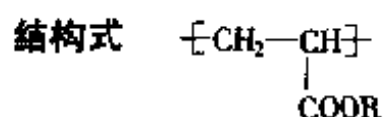
制法 配方:

环氧丙烯酸双酯	100%
光敏剂	5.3%
其它助剂	适量

把以上组分混合均匀, 均匀地涂在清洁的透明材料表面进行粘合, 用 160W 紫外灯照射, 灯距 10 ~ 15cm, 光照 3 ~ 5min 进行固化, 进一步光照 20 ~ 30min 或烤 1h。

用途 可广泛用于光学透镜、棱镜等光学仪器零件等。

061012 丙烯酸系紫外光固化胶粘剂 light-curing acrylic series adhesive



制法 配方 (质量份):

二甲基丙烯酸乙酯	42
甲基丙烯酸- β -羟乙酯	50
聚乙烯醇缩丁醛	8
苯偶姻	适量

把以上组分充分混合均匀, 静置 0.5h, 脱除气泡, 涂在玻璃板上, 用紫外线照射即成。

用法 用于透明材料的粘接等。

061013 紫外线固化丙烯酸酯胶粘剂 UV-curing acrylate adhesive

制法 配方/g:

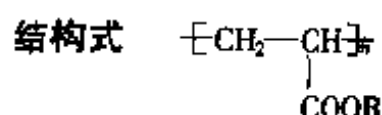
甲基丙烯酸-2-羟丙酯	40
甲基丙烯酸四氢呋喃甲酯	50
丙烯酸	5
甲基丙烯酸一缩乙二醇酯	5

聚乙烯醇缩丁醛	10
安息香乙醚	2
对苯二酚	0.01

把以上组分投入反应器中, 进行搅拌充分混合均匀, 放置一定时间后, 脱除气泡, 进行粘接。

用途 用于木材, 玻璃的粘接等。

061014 紫外线固化丙烯酸酯胶粘剂 (I) UV-curing acrylate adhesive (I)



性状 该紫外线固化胶粘剂对钢、铜、铝等金属基材及玻璃、木材、纸张基材等均有极好的粘结性能, 拉伸强度均有 0.7MPa 以上, 对于聚酯、聚乙烯、聚氯乙烯、尼龙等难粘基材, 也达到 0.5MPa 以上。

制法 配方:

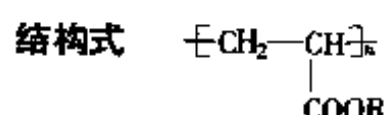
甲基丙烯酸甲酯	40ml
丙烯酸丁酯	42ml
丙烯酸- β -羟乙酯	12.5ml
过氧化苯甲酰	0.5g
甲苯	70ml
对苯二酚	0.01g
甲基丙烯酸丙酯	52ml

在 200ml 烧杯中加入甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸- β -羟乙酯, 开动搅拌, 再加入过氧化苯甲酰, 充分搅拌使其溶解, 制得预聚物。将 70ml 加入回流冷凝器、温度计、搅拌器的三口瓶中, 在氮气保护下, 将预聚物的 1/10 加入三口瓶中, 在回流温度下搅拌反应 20 ~

30min, 再将剩余的预聚物于 100 ~ 120min 内匀速滴加进烧杯中, 同时保持回流和搅拌。滴加完毕后, 再反应 60 ~ 90min 后停止反应, 将反应物冷却至 50℃ 以下, 得到含惰性溶剂甲苯的光敏树脂。在上述溶液中加入对苯二酚, 搅拌使其溶解, 加入甲基丙烯酸丙酯等活性稀释剂减压至 6.65kPa 左右, 蒸馏除去甲苯即得到紫外线固化胶粘剂。

用途 用于光固化胶粘剂等。

061015 紫外线固化丙烯酸酯胶粘剂(Ⅱ) UV-curing acrylate adhesive (Ⅱ)



制法 配方 1 (质量份):

甲基丙烯酸甲酯	2.0
苯基二甲基缩酮	0.02
二苯基碘鎓六氟磷酸盐	0.3
脂芳基二缩水甘油醚	5.0
2,2-双(1,4,6-三噁螺环-4,4-壬烷-2-甲氧基苯基)丙烷	5.0

该胶可以粘玻璃、金属等, 在紫外线照射下固化 60s。

配方 2 (质量份):

丙烯酸丁酯	6.9
醋酸乙烯酯	1.52
丙烯酸	0.26
二丙烯酸乙二醇酯	0.18
苯偶姻异丁醚	0.44
四溴荧光素	4.4×10^{-4}

把以上组分混合均匀即成。

配方 3 (质量份):

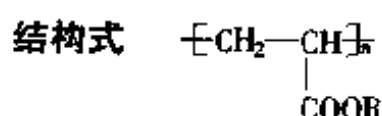
甲基丙烯酸-2-羟基氯丙酯	50
甲基丙烯酸-β-羟乙酯	50
苯偶姻	1

将以上组分加入反应器中进行混合

即得紫外线固化胶粘剂。

用途 用于玻璃-玻璃、玻璃-金属的粘接等。

061016 紫外线固化丙烯酸酯胶粘剂(Ⅲ) UV-curing acrylate adhesive (Ⅲ)



性状

剪切粘接强度 合格

制法 配方 (质量份):

环氧丙烯酸酯	100
2,2-双[4-(丙烯酰氧二乙氧)苯基]丙烷	330
二丙烯酸二季戊四醇酯	110
丙烯酸-β-羟乙酯	140
叔丁基苯甲酸酯	40
C ₆ H ₅ COC(OCH ₃)C ₆ H ₅ 混合物	10
非离子表面活性剂	3
二氧化硅	4
滑石粉	50

将以上组分加入反应器中进行混合均匀即得到胶粘剂。

用途 把陶瓷电容器粘接在印刷电路板上。

061017 可见光固化的光学胶粘剂 visible light curing optical adhesive

用途 用于制造胶粘带。

061107 光固化丙烯酸酯压敏胶
visible light curing acrylate pressure sensitive adhesive

性状 剥离强度 20min 后为 700g/25mm, 24h, 1000g/25min, 对不锈钢片吸持力为 200min。

制法 配方 1:

丙烯酸:丙烯酸-2-乙基己酯:醋酸乙烯酯 = 3:90:7

共聚物分子量为 200000, 玻璃化温度 $T_g = -67^\circ\text{C}$ 以 50% 乙基溶纤维素溶液溶解。

配方 2 (质量份):

共聚物	100
三羟基丙烷三丙烯酸	2
安息香乙醚	1

将上述组分充分混合, 然后网印在聚酯膜上, 然后用紫外线照射固化即得产品。

用途 制成胶粘带。

061106 辐射固化的饱和聚烯烃热熔压敏胶
radiation curable saturated polyolefin thermofusible pressure sensitive adhesive

性状 剥离强度 $\geq 35\text{N/dm}$, 高温下稳定, 剪切强度为 32N/dm 。

制法 配方:

己烯-4-甲基戊烯共聚物	95%
石油树脂	15%
二苯甲酮	1%

将己烯-4-甲基戊烯共聚物与石油

树脂增粘剂及 1% 二苯甲酮光引发剂混合加入反应釜中, 混合均匀后涂布在聚酯膜上, 用紫外线照射固化。

用途 用于汽车板粘带。

061109 GBN-501 光敏密封胶
GBN-501 light sensitive sealant

性状 该胶具有粘结强度高、密封性能好, 抗振动、耐潮湿、高低温性能及耐老化性能好。外观 A 组分为浅黄色透明粘稠液体, B 组分是低粘度近无色透明液体, 固化产物为浅黄色透明性固体。

透光率/%	≤ 90
固态折射率 (n^{25})	1.542
固化收缩率/%	4
线膨胀系数 ($24 \sim 25^\circ\text{C}$)	5.475

耐高低温性能: 在 -45°C 和 60°C 条件下各 2h, 循环三次胶层无变化无脱胶现象。

制法 密封胶配方包括三部分: 光敏预聚物、活性稀释剂和光敏剂及光增感剂。

配方 1:

光敏预聚体	30% ~ 70%
活性稀释剂	10% ~ 60%
光敏剂	2% ~ 5%
其它助剂	5% ~ 10%
偶联剂	0.1% ~ 0.5%
非感光性聚合物	5% ~ 15%
膜料	0.5% ~ 2%
触变剂	5% ~ 20%
消泡剂	0.1% ~ 0.5%

将配好的密封剂体系滴于玻璃板上成滴于塑料件的孔洞中, 用 66W/cm 的紫外线灯照射 30s, 放置于阳光下照射

甲醇 250

按以上配方,把各组分混合均匀即可。

用途 用于非金属材料的粘结等。

061113 聚酯聚氨酯光敏胶 polyester polyurethane photosensitive adhesive

性状 该胶透明、粘结力强。

制法 配方 1:

对苯二甲酸二甲酯	194
正丁醇甲酯	25
聚酯	780g
丙烯酸四氢呋喃酯	404g
1,6-己二醇	404g
氢醌单甲醚	0.01
甲苯二异氰酸酯	17.4g
二月桂酸二丁基锡	0.03g

在装有搅拌器、温度计的不锈钢反应器中,加入对苯二甲酸二甲酯与正丁醇,温度升至 220℃ 慢慢减压至 1333Pa,于 260℃ 反应 1h,制得分子质量为 3900 饱和共聚物。将上述饱和共聚物、丙烯酸四氢呋喃酯、1,6-己二醇和氢醌单甲醚于 80℃ 加热 4h,搅拌成均匀溶液后,冷却至 60℃,加入甲苯二异氰酸酯、二月桂酸二丁基锡,在 60℃ 进行聚氨酯化 2h,得到聚酯聚氨酯 50% 聚合物混合物 50% 的均匀透明树脂,其方法是在一烧瓶中加入以下组分。

配方 2:

肉桂二酸甲酯	984g
四甘醇	776g
乙二醇	248g

在恒温水油浴中,加热至 200℃,

0.5h 后加 2ml、20% 异丙基钛异丙醇溶液继续加热至馏出甲醇为止,然后转移粘性物质到装搅拌器的反应器中,控制温度在 250℃,保持压力在 66.7 ~ 13.3Pa,继续反应 7.5h,冷却后得到粘性聚合物。

用途 用于光固化胶等。

061114 可光固化阻燃胶粘剂 fire resistant photocurable adhesive

性状 该胶在环境温度下,角损失比为 0.85,在环境温度下和 125℃ 下贮存剪切模量分别是 6.5、107 和 4.105。

制法 配方:

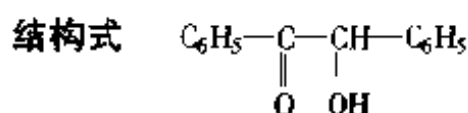
苯氧基树脂溶液	207.82
丙烯酸与环氧树脂加成物	836.51
丙烯酸与四溴双酚 A 缩水甘油醚	
溶液反应物	87.66
丙烯酸双季戊四醇酯	33.11
三羟基丙烷三丙烯酸酯	20.12
蜜胺树脂	3.24
胶体二氧化硅	11.67
光引发剂	3.1
甲乙酮	7.74

将以上组分混合均匀,涂在聚酯膜片上,在 128℃ 加热,层压附着到金属片上,压制,用紫外线光照射。

用途 用于塑料与金属的粘接等。

第十二节 紫外光固化 引发剂 (光敏剂)

061201 安息香 benzoin



性状 白色或淡黄色棱柱体结晶，熔点 137℃，沸点 344℃ (1Pa)，不溶于冷水，微溶于热水和乙醚、溶于乙醇与浓酸作生成联苯酰。

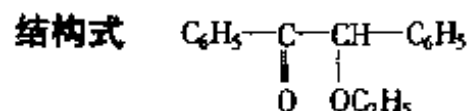
制法 由苯甲醛与少量氰化钠共热制取配方：

	分子量	mol	质量比	投料量
苯甲醛	106.12	1.0	106	500g
95%乙醇	46.07	2.4	106	500g
水	18.0			500g
氰化钠			50g	

按配方，称取苯甲醛、水、乙醇和氰化钠加入装有冷凝器的烧瓶中，用水浴加热至沸，回流 0.5h，有白色或淡黄色的安息香结晶析出。将溶液冷却，用少量水洗涤并用抽滤法除去氰化钠，然后，在 100℃ 烘干，即为安息香粗品。在 1000 ml 烧瓶中，加入安息香粗品，95%乙醇，用水浴加热回流溶解，自然冷却、抽滤、烘干得安息香精品，其母液可再用于合成安息香。

用途 用于光敏涂料、粘合剂的有机合成原料，用于制造联苯酰，用于光敏树脂的印刷凸板、感光油墨、光固化玻璃制品等。

061202 安息香乙醚 benzoin ethylether (ethoxbenzoin)



性状 浅黄色块状。

制法 配方：

苯甲醛	750g
20% 氰氧化钠	75g

95%乙醇 1500g
氰化钾 96%~98% 99g

将氢氧化钠、氰化钾、苯甲醛和乙醇加入带有搅拌器、回流冷凝器、温度计的反应器中，水浴加热至混合液沸腾，回流冷却，沸腾结束时有大量的结晶析出。冷却溶液，用吸滤法过滤，用水洗涤至洗液无-CN 为止，烘干，得浅黄色安息香结晶，含-CN 的滤液用过量的硫代硫酸钠处理后除去。同安息香合成安息香乙醚。

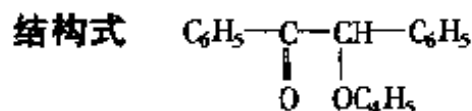
配方：

安息香	1000g
无水乙醇	2000g

将安息香、无水乙醇加入带搅拌器、回流冷凝器的三口瓶中，用水浴加热，搅拌，待安息香溶解后通干氯化氢气体至溶液由悬浮液转清，再继续反应 2h 左右，直至放热反应停止、溶液不吸收氯化氢为止，反应时间约 6h；减压蒸馏除去乙醇的氯化氢，所得油状物用热水洗涤至 pH = 7 即得浅黄色块状安息香乙醚。

用途 用于紫外线固化涂料、油墨、胶粘剂等。

061203 安息香丁醚 benzoin butyl ether



性状 黄色抽状液体，微溶于水、醚，溶于吡啶及沸醇和丙酮，光活性大，沸点为 234~240℃。

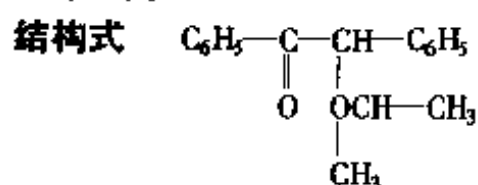
制法 配方：

	分子量	mol	投料量
安息香	212.2	1.0	60g
正丁醇	72.12	13.0	350ml
浓盐酸	36.46		250ml
浓硫酸			98.08
氯化钠	58.45		5kg

用干燥的氯化氢气体作为安息香和乙醇的催化剂,按配方,把安息香、正丁醇投入带搅拌器、回流闪凝器、温度计的反应瓶中,慢慢升温至 82~84℃,时间为 1~2h,安息香开始溶解成淡黄色透明液体时,通入干燥的氯化氢气体,反应温度控制在 90~100℃之间,一共 7~8h,到闪凝器有氯化氢气味为止,或石蕊试纸变红为止。然后,用饱和食盐水进行洗涤至中性,然后再用水洗,把水洗至中性的产品放入三口瓶中,加热并抽真空,加热至 60~70℃,真空度为 600~700Pa,除去丁醇。

用途 用于光敏树脂的光敏剂。

061204 安息香异丙醚 benzoin isopropyl ether



性状 白色针状结晶,熔点 77℃,产率为 89.4%。

制法 配方:

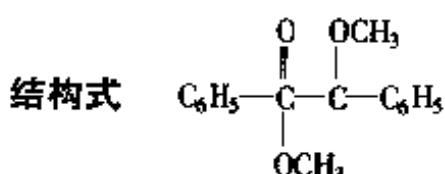
安息香	21.2
异丙醇	40
亚硫酸氯	适量

把安息香和异丙醇在搅拌情况下,加入到三口瓶中,加热至微沸,再慢慢

加入适量的亚硫酸氯,然后,继续回流 5h,反应过程中产生的酸气用稀碱吸收,反应完成后,将反应混合物冷却滤出的粗产物,用稀乙醇重结晶一次,得纯品 22.5g,熔点 76~77℃。

用途 用作不饱和聚酯的光敏剂,用作印刷板。

061205 安息香双甲醚 benzoin dimethyl ether



性状 白色结晶,熔点为 62~63℃。

制法 配方:

苯甲醛	1970g
50%乙醇	2000g
安息香	1000g
冰醋酸	2500g
浓硝酸	2500g
苯偶酰	840g
氯化亚砷	800ml
无水碳酸钾	100g
异丙醇	1600ml
水	1400ml

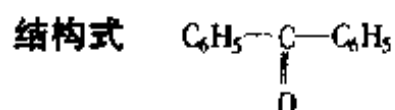
将苯甲醛和 120g 混合催化剂加入到 200g 50%乙醇中,控制温度为 90℃回流搅拌 2h,冷却,过滤得到淡黄色产品,用乙醇结晶,得到产品,过滤母液需用氯气在碱性条件下处理,将 1000g 安息香加入冰醋酸及浓硝酸中,在 85~90℃浴温上回流,冷却过滤,用甲醇重结晶,得黄色结晶。

将苯偶酰悬浮在氢化亚砷中搅拌,

在 0~7℃ 下, 滴加甲醇, 得淡黄色溶液, 0.5h 升温至 50℃ 后再反应 2h, 于 90℃ 水泵减压蒸出亚硫酸二甲酯后冷却加入 100g 无水碳酸钾及异丙醇, 在 7~10℃ 滴入水, 过滤用 50% 异丙醇水溶液重结晶, 得白色结晶。

用途 广泛用于丙烯酸酯及单体的聚合及不饱和聚酯的聚合与交联, 它在涂料、胶粘剂上都得到了应用。

061206 二苯甲酮 diphenyl ketone



性状 白色有光泽棱形结晶, 有甜味, 似玫瑰气味, 熔点 47~49℃, 沸点 306℃, 不溶于水, 能溶于醇、醚和氯仿中。

制法 配方 1:

无水苯	7000ml
无水三氯化铝	15g
氯化苄	1380ml
无水碳酸钠	6g
二苯甲烷	100g
无水乙酸铅	1.5g
浓硝酸	120g

在带有搅拌器、温度计的四口瓶中加入苯、无水三氯化铝, 升温搅拌, 在 40~42℃ 下将氯化苄与苯的混合物向反应瓶中匀速滴加, 于 3h 内加完, 继续反应 1.5h, 以蒸馏水洗涤, 以碳酸钠中和, 得粗品。粗品减压蒸馏, 将上述合成的二苯甲烷, 沸石数粒, 无水乙酸铅加入三口瓶中, 慢温 100~110℃ 滴加浓硝酸, 在 2~2.5h 内加完, 继续反应

6h, 冷却到 80℃, 分除水相, 以 80℃ 蒸馏水和碳酸钠溶液各洗三次, 减压蒸馏, 再经石油醚重结晶后得精品。

配方 2:

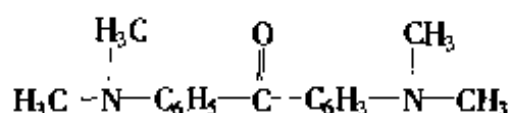
苯甲酸氯	280g
苯	312g
三氯化铝	268g

在装有搅拌器、温度计的三口瓶中按配方投入苯、苯甲酸氯, 开动搅拌, 慢慢加入粉状三氯化铝, 用水浴加热回流 2~3h 时, 当有氯化氢气体放出, 反应结束。降温, 慢慢加入水, 静置分层, 取上层, 用 5% 氢氧化钠液洗涤, 再用水洗涤二次, 常压蒸馏, 除去苯和少量水分, 再减压蒸馏, 得二苯甲酮。

用途 用于感光树脂、涂料、粘合剂等。

061207 4,4'-双(二甲基氨基)二苯甲酮 4,4'-dimethylamino diphenyl ketone

结构式



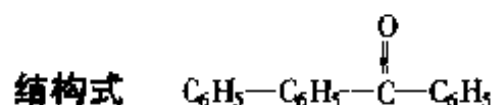
性状 白色或绿色树枝状结晶, 熔点 172℃, 沸点 360℃, 不溶于水, 微溶于乙醚、乙醇、溶于热苯。

制法 N,N-二甲基苯胺与光气作用: 先将 N,N-二甲基苯胺加入反应器中, 温度低于 20℃, 在 24h 内通入光气, 升温 25~28℃, 反应 10h, 在 40℃ 搅拌 5h, 加入无水氯化锌用量的一半, 在 40℃ 保温 3h, 再加入氯化锌, 升温至 90℃, 总共反应 40h, 反应完毕加入盐酸至 pH=3~4, 冷却、过滤、碱洗,

最后水洗至中性, 烘干即为成品。

用途 用于光固化树脂的光敏剂、染料中间体。

061208 4-苯基二苯酮 phenylbenzophenone (diphenyl Ketone)



性状 熔点为 95 ~ 97℃。

制法 配方:

无水三氯化铝	35.2g 10.26mol
硝基苯	100ml
苯甲酰氯	16.9g 0.12mol
联苯	15.4g 0.1mol
浓盐酸	40ml
冰	300g

在装有搅拌器、温度计和回流冷凝器的三口瓶中, 先将无水三氯化铝溶于硝酸中, 得淡红色溶液, 加入苯甲酰氯和联苯, 在搅拌下于 70 ~ 90℃ 下反应 4h。将反应物倾入浓盐酸和碎冰烧杯中, 不断搅拌, 用水蒸气蒸馏除去硝基苯, 然后, 抽滤, 并用 3% 的热碳酸钠洗涤除去苯甲酸, 最后用乙醇重结晶得 4-苯基二苯酮。

用途 用于合成联苯唑的重要中间体和光敏树脂的光敏剂。

061209 二烷氧基苯乙酮光敏剂 dialkylloxy phenylethyl ketone photoseitizer

制法 将 HPZel-5 沸石分子原粉, 用一定的浓度的盐酸在一定温度下进行酯交换, 重复数次, 最后一次用去离子水洗

至无氯离子为止, 然后干燥, 活化, 制成 HPZel-5 固体酸催化剂。

配方:

苯乙酮	60.0
无水乙醇	230
改性沸石分子固体酸	15.0

在三口瓶中加入苯乙酮、无水乙醇和催化剂, 开动搅拌和回流冷凝水, 让产生的亚硝酸乙酯气体导入反应瓶中, 并开始计时, 保持气体均匀通入, 维持 3.0 ~ 3.5h, 再微热反应瓶, 温度升至 45 ~ 50℃ 维持 0.5 ~ 1.0h, 停止反应, 静置过夜, 滤去催化剂, 常压蒸除过量的乙醇, 再进行蒸馏。

用途 用于光固化涂料、粘合剂、油墨等。

061210 羟基环己基苯甲酮 hydroxyl cyclohexyl phenylketone

性状 白色固体。

制法 1. 苯基环己基甲醇的制备配方:

镁粉	5g
氯代环己烷	20g
无水乙醚	80ml + 20ml
苯甲醛	20ml

在 250ml 三口瓶中加入 5g 镁粉, 加入少量氯代环己烷与无水乙醇 (体积比为 1:4) 的混合液, 至刚好覆盖镁粉为止, 加入少量单质碘, 微热至碘的颜色消失, 滴加 20g 氯代环己烷与 80ml 无水乙醚混合液, 同时开动搅拌, 控制滴加速度, 使反应保持弱回流, 滴完后在室温搅拌 1h, 开动搅拌, 慢慢滴加 20ml 苯甲醛与 20ml 无水乙醚的混合物, 滴加过程中, 需用冷水冷却, 加完在室

温搅拌 0.5h, 快速搅拌下加入 10% 稀硫酸至溶液清澄分液, 水层用乙醚萃取, 合并有机层, 有机层用碱洗, 水洗后, 再用无水硫酸镁干燥, 蒸去乙醚, 经处理得到白色固体, 烘干。

2. 环己基苯甲酮配方:

水三氯化铝	15g
苯	40ml
环己基甲酰氯	15g

取 15g 无水三氯化铝置于三口瓶中, 加入 40ml 精制苯, 搅拌下先滴加几滴环己基甲酰氯至反应开始, 再慢慢滴加 15g 环己基甲酰氯, 加完后继续弱回流反应, 冷却下滴加冷水并剧烈搅拌, 再加入浓盐酸使沉淀溶解, 分液, 苯层用活性炭脱色, 干燥, 蒸去苯, 经处理得白色固体。

3. α -溴代环己基苯甲酮:

取 57g 环己基苯甲酮溶于冰醋酸, 加热回流、搅拌、滴加溴的冰醋酸酯混合液, 产生大量白烟, 滴完继续弱回流反应 2h, 反应液倾入 500ml 碎冰中, 析出胶状物, 烘干, 用石油醚重结晶得白色固体。

4. α -羟基环己基苯甲酮配方:

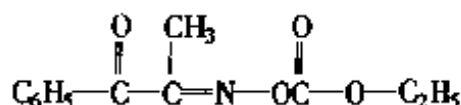
溴代环己基苯甲酮	53g
氢氧化钠	10%

取 53g 溴代环己基苯甲酮置于三口瓶中, 加入 10% 氢氧化钠水溶液使碱过量一倍, 再加少许相转移催化剂季铵盐, 加热回流 2h, 静置, 分液, 有机层倾入大量水中, 固化烘干, 用石油醚重结晶得白色固体。

用途 已广泛用于电子、光纤、印刷、包装、粘合剂、涂料和复合材料等。

061211 乙酰单肟酮 O-acetyl ando benzilmeoximes

结构式



性状 白色固体, 熔点为 74 ~ 75℃。

制法 1. 配方:

联苯甲酰	68.6g
盐酸羟胺水溶液	40%
4% 氢氧化钠	85.8g

将联苯甲酰于 50℃ 溶于乙醇中, 降温至 -3℃ 制得联苯甲酰的乙醇悬浮液, 向其中滴加等当量的 40% 盐酸羟胺水溶液和 4% 氢氧化钠水溶液 (10h 内滴完), 在 0℃ 下反应 13h, 将反应物过滤, 再用 15% 盐酸调节至 pH = 6 即得熔点为 125 ~ 126℃ 白色粉状固体。

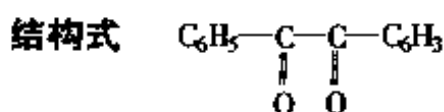
2. 甲基丙烯酰二苯乙二酮单肟的合成:

单肟	22.5g
NaOH (10%)	与单肟等当量
甲基丙烯酰氯	10.3g

将 22.5g 单肟加入等当量的 10% 氢氧化钠水溶液中, 于冷却和搅拌下, 向体系滴加甲基丙烯酰氯 10.3g, 并反应 2h, 得白色块状物, 将固体用水浸松, 洗涤 5 次, 用乙醇重结晶。

用途 用于不饱和体系的光引发剂。

061212 联苯甲酰 benzil



性状 黄色结晶, 熔点 95℃, 有旋光性, 相对密度 1.23, 沸点 346 ~ 348℃,

溶于乙醇、醚等有机溶剂，不溶于水，还原时生成二苯乙醇酮。

制法 将安息香用浓硝酸、水浴加热氧化后，倒入水中，猛烈搅拌，冷却则析出联苯甲酰，黄色结晶，滤出结晶，水洗至酸性即为粗品。

三氯化铁对安息香氧化法：

安息香	2.12g 0.01mol
三氯化铁	9.0g 0.033mol
冰醋酸	10ml
水	30 ~ 50ml

在 100ml 三口瓶中，加入冰醋酸、水、三氯化铁，装上回流冷凝管，加热至沸，加入安息香，继续加热回流 45 ~ 60min，加水煮沸后冷却，析出黄色固体，抽滤，粗品用 95% 乙醇重结晶。

用途 用于光敏剂、有机合成中间体，也可用作粘合剂等。

061213 菲醌 phenanthraquinone

性状 菲醌为橙红色针状结晶，熔点为 207℃，沸点为 360℃，可溶于乙醇、冰醋酸、苯和硫酸，不溶于水；菲醌能与亚硫酸氢钠生成可溶于水的加成物，可以利用这一性质进行菲醌的提纯。

制法 1. 菲经电解法氧化制得配方：

菲	35g
三氧化二铬	120g
硫酸	450g

电解含有三氧化二铬、硫酸、每升电解液含菲 35g，阳极电流密度为 3.75A/cm²，电解液温度 60 ~ 65℃，电解 8h，再经过滤，而得到粗品。

2. 高价金属盐法配方：

菲	178g
铬酸钠	500g
水	400g
ET ₂ N ⁺ [C ₈ H ₁₇ SO ₃ ⁻]	0.1g
浓硫酸	950g

把以上组分放入反应器中，加热至 80 ~ 85℃ 时加入浓硫酸，反应 3h，此法的优点是条件温和、收率较高，缺点是氧化剂的价格高、产品的纯度低，有三废问题。

3. 气相催化氧化法：采用催化剂 K26 在 380 ~ 383℃ 进行菲的气相催化氧化，菲醌的收率为 25% ~ 26%。

4. 过氧化物法：(Acac)₂MoO₂ 为催化剂采用叔丁基过氧化氢在沸腾温度下氧化工业菲，当转化率为 70% ~ 71% 时，菲醌的收率为 60.1%，纯度为 93.3%，联苯二甲酸的收率为 9.1% ~ 9.3%。

用途 菲醌本身是农药，可以用作杀菌剂、拌种剂、电子照相，可用作光导材料、光敏阻焊剂和纸张防腐剂。

061214 1-萘酚-5-磺酸 1-naphthol-5-sulfonic acid

性状 1-萘酚-5-磺酸俗称 L 酸，通常工业品是白色膏状物，在空气中由于氧化而色泽变深，易溶于水，不溶于乙醇、乙醚等。

制法 配方：

发烟硫酸 (20%)	1300g
萘	200g
萘二磺酸	110g
氢氧化钠 (30%)	200ml

在 3000ml 三口瓶中, 加入 20% 发烟硫酸, 搅拌下将精萘缓慢加入, 控制反应温度不超过 30℃, 加完搅拌 0.5h, 升温至 40 ~ 45℃ 保温 1.5h, 降温至 20℃ 以下, 在 12h 内加入 1700g 发烟硫酸 (20%) 温度控制不超过 30℃。加完后在搅拌 4h, 缓慢倒入 7% 氢氧化钠水溶液中, 过滤抽干, 滤并溶于热水中, 用氢氧化钠调至 pH = 1 ~ 2, 过滤, 滤并烘干。

在 1L 高压釜中, 加入萘二磺酸和氢氧化钠水溶液, 于 1h 内升温至 250℃ 左右, 压力为 1.8 ~ 2.0MPa 保温 6 ~ 7h, 冷却至 30℃, 将物料移至烧杯内, 在搅拌下用 15% 盐酸中和至 pH = 3 ~ 4, 析出白色片状结晶, 过滤得白色膏状物。

用途 用于合成染料、颜料外, 近几年用于合成激光印刷用的感光剂。

061215 2-甲基蒽醌 2-methyl anthraquinone

性状 黄色结晶, 熔点为 174 ~ 177℃, 不溶于水, 溶于醚、醇、苯和乙酸乙酯中。

制法 配方:

甲苯	2600kg
无水三氯化铝	990kg
苯酐	550kg
发烟硫酸	4800kg

将苯酐、甲苯、无水三氯化铝加入三口瓶中, 充分搅拌混合加热回流 2 ~ 3h, 至无氯化氢逸出为止, 然后, 用冰水稀释, 用盐酸酸化, 蒸出过量甲苯, 冷却, 加入碳酸钠溶解, 过滤, 清液再用盐酸酸化, 然后, 过滤、水洗、干燥

所得中间体, 在搅拌下慢慢加入发烟硫酸中, 在 90℃ 下搅拌 2h, 将其倒入冰水中, 过滤、干燥即得。在反应釜中装入干燥甲苯、无水三氯化铝调节温度到 45 ~ 50℃, 然后, 在冷却下, 于几小时内加入苯酐, 在相同温度下保持到反应完成, 将反应物倒入 10% 硫酸中, 放出的氯化氢气体用喷水陶瓷吸收, 分离水层和溶剂层, 溶剂层成淤浆状, 用水洗涤, 分层, 再用 5% 苛性钠溶液搅拌处理。分层后, 将碱性水溶液连续通过一个酸沉淀器, 沉淀器中不断加入 10% 的硫酸溶液, 沉淀出的淤浆过滤, 固体用水洗涤, 再干燥, 即得到 2-(4-甲基苯甲酰) 苯甲醛。2-(4-甲基苯甲酰) 苯甲醛在 115℃ 下用发烟硫酸加热 1h, 把反应物倒入冰水中, 过滤, 用水洗涤、干燥即得甲基蒽醌。

用途 用于有机合成原料、合成染料、光敏树脂的光敏剂。

061216 2-乙基蒽醌 2-ethyl anthraquinone

性状 淡黄色的固体, 熔点低于蒽醌, 溶于苯, 可用乙醇或醋酸重结晶, 熔点 108℃。

制法 配方:

氯苯	3400kg
乙苯	430kg
苯酐	570kg
无水三氯化铝	1055kg
硫酸	1868kg
发烟硫酸	3012kg

在三口瓶中加入氯苯、乙苯、苯酐、无水三氯化铝进行反应后, 可得 2-

过滤、干燥，得黄色的 3-硫杂蒽酮-1-羧酸。

用途 用作光引发剂、合成感光材料等。

061219 噻吨酮酰胺类光引发剂 (I) photoinitiator thioxanthone carboxylic amide (I)

制法 1. 噻吨酮-1-苯酰胺的合成配方：

噻吨酮-1-羧酸	3.0g
二氯亚砷	30ml
二氯乙烷	40ml
苯胺	4.0ml

将噻吨酮-1-羧酸加入三口瓶中，再加入二氯亚砷，加热升温并回流 5h，蒸除二氯亚砷，然后，加入二氯乙烷，搅拌使其溶解，滴加苯胺和二氯乙烷的混合物，滴完后继续反应 1h，蒸除二氯乙烷至干，残渣以稀盐酸及水各洗涤三次，再以 DMF/水重结晶两次，得噻吨-1-苯甲酰胺。

2. 噻吨酮苯甲酰胺的合成配方：

噻吨酮-2-羧酸	3.0g	3.0g
氯化亚砷	50ml	50ml
二噁烷	80ml	50ml
苯胺	4ml	2.6ml

在三口瓶中加入噻吨酮-1-羧酸和氯化亚砷，回流 5h，蒸除氯化亚砷至干，然后，加入二噁烷，50℃下滴加回流 1h，冷却苯胺与二噁烷的混合物，加完后回流 1h，冷却加入冰水搅拌、过滤、洗涤、干燥得噻吨酮苯酰胺。

用途 用于光固化涂料及 PS 版的光引发剂等。

061220 噻吨酮酰胺类光引发剂 (II) photoinitiator thioxanthone carboxylic amide (II)

性状 熔点为 279~280℃。

制法 噻吨酮-3-苯酰胺的合成配方：

噻吨酮-3-羧酸	3.0g
氯化亚砷	50ml
对苯胺	2.6g

在三口瓶中加入噻吨酮羧酸氯化亚砷，回流蒸除氯化亚砷，加入二噁烷，然后，加入对苯二胺的二噁烷溶液，继续反应 2h，加入水，过滤，水洗、干燥得噻吨酮对甲苯胺。将高压汞灯置于反应器 10cm 处，反应温度 30℃，用膨胀计法测定光聚合速度，以甲基丙烯酸丁酯为单体、光引发剂与光促进剂质量浓度为 10kg/m³。

用途 用于感光树脂的光引发剂。

061221 3-甲基-4-[(4-N,N-二甲氨基)苯基]重氮氯化锌复盐 3-methyl-4-[-4-N,N-methylamino]phenyl sulfobenzene diazonium chloride zinc complex salt

性状 吸收光谱的特征吸收峰 (ma) = 355.9nm，热分解温度为 116℃。

制法 1,3-甲基-4-[(4-N,N-二甲氨基)苯基]硫代硝基苯的合成配方：

四氯化碳	20.0ml
二硫化物	5.0g (0.015mol)
碘	0.02g
N,N-二甲基苯胺	7.6ml (0.06mol)

在装有搅拌器、回流冷凝器及进气管的四口瓶中加入四氯化碳、二硫化物

及碘,在冷凝管上端接一导气管通入经硫酸干燥后的氯气,通入反应混合物中,控制反应温度为 50~60℃直到黄色的二硫化物消失时停止通入氯气,继续反应 2h,用水泵减压抽去没有反应完的氯气,得到芳基氯硫代四氯化碳溶液,控制反应温度为 50~60℃,搅拌 30min 内向上述溶液中慢慢滴加 *N,N*-二甲基苯胺的 5ml 四氯化碳溶液后,控制水浴温度 90℃,搅拌反应 1h,静置过夜,过滤,产品结晶纯化后即得到血红色晶体。

2. 3-甲基-4-[(4-*N,N*-二甲氨基)苯基]硫代苯重氮氯化锌复盐的合成配方:
3-甲基-4-[(4-*N,N*-二甲氨基)

苯基]硫代硝基苯	1.44g(0.005mol)
乙醇(95%)	20ml
碳酸钠(15%)	20ml
二亚硫酸钠	5.0g

在反应瓶中加入 3-甲基-4-[(4-*N,N*-二甲氨基)苯基]硫代硝基苯、95%的乙醇、15%的碳酸钠,在搅拌下并控制水浴温度 60~65℃,加入连二亚硫酸钠后升温至 80℃,反应 1h,待黄色褪尽后冷却,用氢氧化钠溶液调整 pH 值为 9~10 之间,加水至无机盐溶解,抽滤、水洗,得白色的胺。

3. 配方:新制的胺

盐酸(6mol/L)	8ml
亚硝酸钠	0.52(0.0075mol)
饱和氯化钠	5ml
氯化锌	2.72g(0.002mol)

将新制的胺立即溶于 8ml 6mol/L 的盐酸中,冷却至 0~5℃,在搅拌下较快滴加 0.52g (0.0075mol) 亚硝酸钠的

5ml 饱和氯化钠溶液,加完后搅拌 5~10min,向上述重氮盐溶液中加入被 2.72g (0.002mol) 氯化锌饱和的氯化钠溶液,搅拌析出晶体,抽滤,用适量乙醚洗涤,避光真空干燥,即得产品 3-甲基-4-[(4-*N,N*-二甲氨基)苯基]硫代苯重氮氯化锌复盐光敏剂。

用途 用作光敏剂。

061222 3-甲氧基-4-吗啉基苯基重氮四氯化锡复盐 3-nethoxy-4-morpholinophenyl diaxonium stannic chloride double salt

性状 UV 光 $\lambda_{\max} = 408\text{nm}$, 80W 高压汞灯,灯距为 10cm。

制法 1. 配方:

氯-硝基苯甲醚	11.5ml(0.13mol)
水	40ml
硫酸(12mol/L)	40ml

将 2-氯-5-硝基苯甲醚和吗啉充分混合,用油浴加热并搅拌反应 9h,油浴温度控制在 155℃,然后减压蒸出未反应的吗啉,残余物稍冷后加入 40ml 水,将析出的固体物捣碎,滤渣用 40ml 12mol/L 硫酸加热溶解,冷却后在 15℃ 以下放置过夜,此时未反应完全的原料 2-氯-5-硝基苯甲醚以固相析出,过滤,滤渣回收,滤液用氨水中和, pH 值为 7~8,析出黄色沉淀,冷却后抽滤,水洗两次,真空干燥得黄色产品 8.8g,产率 82.2%,熔点 102.5~103.5℃。

2. 3-甲氧基-4-吗啉基苯胺的合成:

$\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	13.7g(0.060mol)
浓盐酸	35ml

化合物(Ⅲ) 3.57g(0.05mol)

将 13.7g (0.060mol) $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 溶于 35ml 浓盐酸中, 在剧烈搅拌下加入 3.57g (0.05mol) 化合物(Ⅲ), 必要时用冷水浴冷却, 控制反应温度不超过 70°C , 约几分钟后, 硝基化合物全部溶解, 反应温度开始下降, 同时析出大量不溶物, 用 70°C 水浴加热反应 2.5h, 冷至室温, 再在冰水浴中静置 1.5h, 充分沉淀, 抽滤, 白色滤渣用 20ml 水溶解, 用 30% 氢氧化钠溶液中洗, 直至所生成的 $\text{Sn}(\text{OH})_4$ 全部溶解, 冷却抽滤, 用水洗至弱碱性, 真空干燥, 用 1:3.5 乙醇水溶液结晶, 得白色产品收率为 88.8%, 熔点为 $130 \sim 130.5^\circ\text{C}$ 。

3. 3-甲氧基-4-吗啉基苯基重氮四氯化锡复盐(V)的合成:

3-甲氧基-4-吗啉基苯胺	2.08g
盐酸(6mol/L)	10ml
亚硝酸钠	0.85g(0.012mol)
水	2ml

将 2.08g 3-甲氧基-4-吗啉基苯胺溶于 10ml 6mol/L 盐酸中, 用水浴冷至 0°C 后滴加 0.85g (0.012mol) 亚硝酸钠和 2ml 水所配成的溶液, 控制滴加速度, 使反应温度维持在 $2 \sim 4^\circ\text{C}$, 滴加完毕, 继续搅拌 15min, 此时用淀粉沉淀。

用途 该物具有瞬时记录和显示, 因此被广泛用于复印、缩微、印刷、遥感、全息照相、大屏幕显示等方面。

061223 2,6-二甲基-3,5-二羧酸酯基-4-(2-硝基苯基)-1,4-二氮吡啶类化合物 2,6-dimethyl-3,5-di-

carboxylic ester group-4-(2-nitrophenyl)-1,4-dihydropyridylamine

性状 熔点为 $172.0 \sim 174.0^\circ\text{C}$, 产率为 80%。

制法 配方:

2-硝基苯甲醛	1mol
乙酰乙酸甲酯	2mol
氢氧化铵	1.5mol

2,6-二甲基-3,5-二羧酸酯-4-(2-硝基苯基)-1,4-二氢吡啶是一类光敏感的有机化合物将 2-硝基苯甲醛和乙酰乙酸甲酯溶解在乙醇中, 该溶液用冰浴冷却, 然后将 1.5mol 的氢氧化铵逐渐加入, 回流 3h 后, 溶液冷却到室温, 有沉淀生成。将固体滤出, 并用乙醇重结晶。

用途 光敏化合物与酚醛树脂组成正性光刻胶, 用于光刻蚀印刷制版微平版印刷。

061224 重氮感光材料 BGM 盐
diazonium photographic material
BGM salt

学名 1-重氮基-4-*N,N*-二甲基苯胺氯化物 1/2 氯化锌复盐。

性状 橘红色针状晶体。

制法 1. 对-亚硝基-*N,N*-二甲基苯胺盐酸盐配方:

盐酸	1200ml
<i>N,N</i> -二甲苯胺	360ml
亚硝酸钠	217ml
水	360ml

在装有搅拌器、温度计、冷凝管和滴液漏斗的四口瓶中, 加入 1200ml 工业盐酸, 置于冰塔中冷却, 搅拌下慢慢

二苯基碘鎓六氟砷酸盐	11.75g (0.025mol)
二苯基硫醚	4.65g (0.025mol)
苯甲酸酐	0.2g

在装有搅拌器、回流冷凝器的三口瓶中，加入二苯基碘鎓六氟砷酸盐、二苯基硫醚和苯甲酸酐，反应混合物在氮气下，120~125℃搅拌反应3h，趁热倒入150ml烧杯中，结晶，产物用醚萃取三次，以除去碘苯，空气干燥后得10.9g亮黄色产物，进一步用95%乙醇-水重结晶，制备熔点为194℃二苯基碘鎓六氟砷酸盐。

3. 配方：

碘酸钾	25g (0.116mol)
二氯甲烷	60ml
乙酸酐	50ml
苯	32g (0.41mol)
浓硫酸	25ml
六氟砷酸钾	26.5g (0.116mol)
蒸馏水	100ml

在装有搅拌器、滴液漏斗、温度计和冷凝器的500ml三口瓶中，加入碘酸钾、二氯甲烷、乙酸酐和苯，把25ml浓硫酸滴加到-10℃（干冰-丙酮浴）的上述反应液中，控制温度为-5℃以下，加完后，保持温度在-10~-5℃，反应3h，再在室温下放置16h。为了水解残余的乙酸酐，把100ml蒸馏水缓慢加入，再加入六氟砷酸钾，搅拌1h，进行复分解反应，有机相用分液漏斗分去，水层用二氯甲烷萃取二次，每次25ml，二氯甲烷溶液合并一起和乙醚研磨，产生三苯基碘鎓六氟砷酸盐。

4. BDS-(PF₆)₂的合成配方：

六氟磷酸钾	100g
三苯基硫鎓氯	216ml

把六氟磷酸钾分散在1L二氯甲烷中，在搅拌下加入三苯基硫鎓氯，在室温下保持搅拌2h，反应物转移到分液漏斗，用800ml蒸馏水洗涤3次，溶剂相在蒸汽浴上蒸发至300ml，先冷却至室温，然后到0℃，每步都生成沉淀，过滤收集，合于一处，真空60℃干燥，得干燥产物。

用途 用于光聚合光引发剂。

第十三节 光分解性塑料

061301 可控光敏降解农用聚乙烯薄膜 photosensitive degradation controlled agriculture polyethylene

性状 能自行产生光敏降解，不影响耕耘和作物栽培，不污染环境，不需清理废膜，长期使用土壤中不会积累残膜。

制法 配方：

聚乙烯（低和高密度

聚乙烯混合物） 100%（50+50）

LC系光敏有机铁络

合物 0.01%~0.012%

按上述配方，把各组分加入高速混合机中，混合均匀，然后再用能用地膜吸塑机上吸塑成厚度为0.012~0.015mm。

用途 可用于棉花、西瓜地膜。

061302 可控光降解聚烯烃塑料 (I) photodegradation controlled polyolefin plastics(I)

制法 1. 光降解聚乙烯母料和薄膜的制备: 将 *N*-正丁基二茂铁、甲基六氢吡啶二茂铁吗啉分别与高密度聚乙烯混合后送挤出机挤出造粒得母料。

将 *N,N*-二乙基二茂铁甲基咪唑、*N*-二茂铁甲基吡啶分别与低密度聚乙烯光降解控制剂共混后, 挤出造粒得光降解母料。

2. 配方 (质量份):

母料	14~15
低密度聚乙烯	90~97
<i>N</i> -烷基二茂铁甲基六氢吡啶	2~5
<i>N,N</i> -二乙基二硫代氨基甲酸镍	0.5~5
抗氧剂	0.50

将母料分别与聚乙烯基料共混, 熔融吸塑成 0.02mm 厚的薄膜, 在混合器中, 加入 90~97 份低密度聚乙烯、*N*-烷基二茂铁甲基六氢吡啶、*N,N*-二乙基二硫代氨基甲酸镍和抗氧剂, 混合均匀后, 用 SI-45B 型塑料挤出机造粒, 挤出机各段温度为, 一段 93℃, 二段 110℃, 三段 125℃, 四段 135℃, 螺杆转速 20~26r/min。

3. 配方 (质量份):

低密度聚乙烯	90~97
<i>N</i> -烷基二茂铁甲基吗啉	2.5
二苯甲酮	1~5
抗氧剂	1~5

把以上组分混合均匀即成。

4. 光降解母料 (质量份):

聚乙烯	38.9
玉米淀粉	48.6
玉米油	9.5
油酸	0.2
<i>N</i> -烷基二茂铁甲基吗啉	1.0

<i>N,N</i> -二乙基二硫代氨基甲酸镍	1.0
硅烷偶联剂	0.8

在混合器中, 投入玉米淀粉、玉米油、油酸、*N*-烷基二茂铁甲基吗啉、*N,N*-二乙基二硫代氨基甲酸镍和硅烷偶联剂, 混合均匀后, 用双螺杆排气式塑料挤出机造粒, 一段 83~113℃, 二段 112~139℃, 三段 122~152℃, 四段 124℃, 机头 124~142℃, 螺杆转速 100~105r/min。

5. 地膜配方 (质量份):

聚乙烯	39
玉米淀粉	80
玉米油	8.0
乙二醇	0.2
<i>N</i> -烷基二茂铁甲基吗啉	1
抗氧剂	1
钛酸酯偶联剂	0.8

把聚乙烯、玉米淀粉、玉米油、乙二醇、*N*-烷基二茂铁甲基吗啉、抗氧剂和钛酸酯偶联剂混合均匀挤出造粒。

用途 用于包装材料、食品包装、农用薄膜和马夹袋等。

061303 可控光降解聚烯烃塑料 (II) photodegradation controlled polyolefin plastics (II)

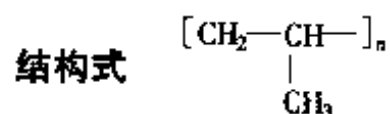
性状 可稳定降解期 60d, 比淀粉降解速度更快, 无二次污染。

制法 采用薯类淀粉, 它包括土豆、白薯等天然淀粉发酵, 采用薯类淀粉与高分子单体原料生产出可控光生物降解聚烯烃母料, 用这种母料塑料可生产出符合环境要求的降解塑料。

用途 适用于降解塑料袋、纸盒。

直角撕裂负荷	纵	0.9	13
	横	1.5	1.6

061304 聚丙烯薄膜光降解 photodegradation of polypropylene film



性状 两个月左右可变脆裂解, 不影响农作物的耕种, 对大气、环境无污染。

制法 配方:

聚丙烯	100	97.5	97.5
芳香酮	2	1	1
含钴络合物	0.5	0.5	
含铁络合物	0.5	1	

将定量的光敏剂芳香酮类衍生物与聚丙烯树脂相混合均匀, 经挤出造粒成光降解母料, 然后将母料与聚丙烯混合, 用通用吸塑方法制成厚度为 $(15 \pm 2) \mu\text{m}$, 宽度为 $700 \mu\text{m}$ 光降解薄膜, 取聚丙烯光降解试样放于楼顶户外曝晒。

用途 用于大田覆盖地膜等。

061305 光和生物双降解塑料薄膜(I) bio and photo dedegradation plastic film(I)

性状

		20%降解膜	30%降解膜
拉伸负荷	纵	2.2	3.0
	横	2.2	1.8
断裂伸长率	纵	330	440
	横	520	510

制法 取 25% 的淀粉、2% 的植物油助溶剂和 0.2% 光敏剂加入混炼机内, 在 $89 \sim 100^\circ\text{C}$ 混炼成均匀的预混合粉料。将 72.8% 低密度聚乙烯和预混合粉料分别送入 SIST 型混炼吸塑机吸膜, 机筒内的温度分布 $121^\circ\text{C}/159^\circ\text{C}$, $169^\circ\text{C}/160^\circ\text{C}/166^\circ\text{C}/170^\circ\text{C}/179^\circ\text{C}/174^\circ\text{C}/178^\circ\text{C}/164^\circ\text{C}$ 各区, 经反复混炼混合, 制宽为 800cm, 厚度为 $0.012 \sim 0.014\text{mm}$ 农用膜。

配方:

淀粉	45%
植物油助剂	3.7%
光敏剂	0.3%

再用 51% 的聚乙烯和醋酸乙烯酯混合料送入 SIST 型混炼机内混炼吸塑成膜, 淀粉可以用玉米淀粉、马铃薯淀粉、大米淀粉等, 光敏剂可以用叔丁基二茂铁、环戊基二茂铁等。

一般配方:

光敏剂	0.01% ~ 0.5%
淀粉	15% ~ 60%
植物助剂	1% ~ 10%
聚乙烯	35% ~ 80%

用途 用于农用薄膜、包装材料及垃圾袋等。

061306 光和生物双降解塑料薄膜(II) bio and photo degradation plastic films(II)

性状

		特性粘度	相对分子质量
0h		72.08	2.25×10^4
24h		71.4	2.1×10^4
72h		33.29	7.45×10^3
96h		12.45	1.97×10^3
176h		2.114	8.5×10^2
聚乙烯薄膜	拉伸强度/MPa	断裂伸长率/%	直角撕裂率/%
	纵 横	纵 横	纵 横
	≥ 9.8 ≥ 9.8	≥ 100 ≥ 100	≥ 29.4 ≥ 29.4
制法 配方 1 (质量份):		聚乙烯	30 ~ 50
聚乙烯树脂	50 ~ 70	改性淀粉	15 ~ 30
改性淀粉	30 ~ 50	光敏剂	0.02 ~ 0.03
光敏剂	0.02 ~ 0.3	光敏促进剂	0.01 ~ 0.08
光敏促进剂	0.01 ~ 0.08	降解控制剂	0.02 ~ 0.3
将 65 份淀粉、2 份棕榈酸、1 份白蜡混炼成疏水淀粉, 再加入聚乙烯树脂 25 份、光敏剂 0.25 份、光敏促进剂 0.015 份, 经混炼造粒成树脂母粒, 混合后用吸塑机吸塑成膜。		碳酸钙	15 ~ 50
配方 2 (质量份):		将以上组分加入到混炼机中进行混炼, 然后送入吸塑机吸塑成膜。	
母料	35	用途 用于大田农用薄膜。	
聚乙烯树脂	65	061307 紫外光氧化降解含 FeDBC 光敏剂的低密度聚乙烯薄膜	
配方 3 (质量份):		UV-photoxidation degradation film containing FeDBC photosensitize	
淀粉	70	性状 含 0.1% ~ 0.3% FeDBC 的低密度聚乙烯薄膜断裂伸长率保留值到 80% 时, 只需室外曝晒 4 ~ 10d 左右, 其断裂伸长率保留值到 20%, 只需要 12 ~ 20d 进行半衰期变脆。	
月桂酸	3	制法 FeDBC 是 <i>N,N</i> -二正丁基二硫代氨基甲酸铁在反应器中加入定量正丁胺和等摩尔碱, 开动搅拌, 滴入等摩尔量的二硫化碳液体, 保持低温反应, 最后滴入规定量的摩尔比三氯化铁水溶液反应至黑色沉淀全部从水溶液中析出,	
黄蜡	1.5		
聚乙烯树脂	70		
光敏剂	0.3		
光敏促进剂	0.07		
把淀粉、月桂酸、黄蜡、混炼成疏水淀粉, 再加入聚乙烯树脂、光敏剂、光敏促进剂, 经混炼造粒成母料, 然后将母料、聚乙烯混合后, 用吸膜机注塑成膜, 得到生物、光降解薄膜。			
配方 4 (质量份):			

用途 用于农业地膜。

061310 光降解聚丙烯母料及其薄膜 photo degradation polypropylene and its film

性状

光敏剂	光降解母料/%	拉伸强度 /MPa	断裂伸长率 /%
无	0	30~35	210~250
3	4	29~33	220~260
7	4	31~33	215~230
9	4	30~34	215~255
11	4	33~36	230~245
13	4	28~33	200~260

制法 配方:

聚丙烯 90~97

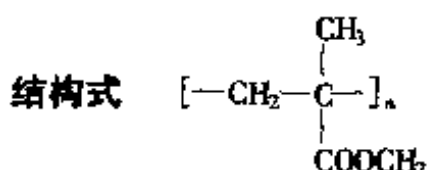
N-烷基二茂铁甲基六氢吡啶 2~5

把聚丙烯和 N-烷基二茂铁甲基六氢吡啶、水杨酸或胺类氧化剂混合均匀后用挤出机造粒,挤出机各段温度为:一段 140~145℃,二段 150~165℃,三段 175~177℃,四段 180~183℃,挤出机螺杆转速 25~50r/min,使用通用的熔融吸塑成膜工艺,将母料与聚乙烯共混,可制成聚乙烯膜和聚丙烯-聚乙烯共混薄膜,其厚度为 0.005~0.1mm。

用途 用于大田农用薄膜。

第十四节 光学塑料

061401 聚甲基丙烯酸甲酯 polymethyl methacrylate



性状 无色透明玻璃状,折射率为 1.5,透光率为 94%,相对密度为 1.18~1.19,硬度为 25~28,弹性模量 $3.16 \times 10^9 \text{Pa}$,体积弹性模量 $2.9 \times 10^9 \text{Pa}$,极限抗张强度 46.2~70.3MPa。

制法 1. 甲基丙烯酸甲酯单体的合成配方:单体在贮存时,加入 0.05g 的对苯二酚,因此在聚合前应先洗去或蒸馏除去阻聚剂和杂质。

甲基丙烯酸甲酯	100%
苯二甲酸二甲酯	9%
过氧化苯甲酰	0.07%
偶氮二异丁腈	0.03%
硬脂酸	0.5%

在单体中加入 0.01%~0.5% 引发剂过氧化苯甲酰,在 90℃ 下搅拌 8min,然后,冷至室温到 10% 左右的粘稠液体,一次聚合将封入模腔内的预聚物在 40~70℃ 的水浴中加热聚合 4~8h,二次聚合在 100~120℃ 的空气浴中进行,反应时间为 2~4h,直至聚合完全。

2. 悬浮聚合配方(质量份):

甲基丙烯酸甲酯	100	1
水	200	2
过氧化苯甲酰	0.2	0.2%
碳酸镁	3	8~18g/L

3. 配方:

水	4700
甲基丙烯酸甲酯	1400
碳酸钙	15
过氧化苯甲酰	75
十二烷基硫酸钠	1.0
聚丙烯酸钠	12.5
硫酸钠	38

在氮气保护下,升温至 80℃,由

器中,加热升温进行预聚合,当加热至70~80℃测其粘度合格后,迅速冷却降温,并经过滤灌入模型,送入热风烘房进行聚合,温度从55℃到110℃,时间10~20h,直到制成透明共聚玻璃为止,把模型放到60~70℃热水中脱模,用牛皮纸裱糊有机玻璃表面,烘干最后切边包装。

用途 用作公用机的打印部件、日照明器具、家用电器的铭牌、车辆的灯具、开关配件以及其它日用品等。

061404 聚甲基丙烯酸甲酯和苯乙烯共聚物组成的混合透明塑料 blend transparent plastics composed of polymethylmethacrylate-styrene copolymer

性状 混合塑料保持透明性,强度明显提高,而成本下降。

制法 配方:

苯乙烯-丙烯酸共聚物	80	72	60
聚甲基丙烯酸甲酯	20	18	16
ABS树脂	6	10	20

在苯乙烯-丙烯酸共聚物中,丙烯酸含量为7.5%,ABS树脂用本体聚合,丁二烯含量13.5%丙烯腈含量为23.5%用热辊混合器使苯乙烯-丙烯酸树脂与聚甲基丙烯酸甲酯混合,待混合物变成透明后,再加入ABS树脂进行热熔融混合5min,混合物再压缩成型制成0.25mm厚的板片状物。

用途 用于制造眼镜、钟表玻璃、窗玻璃、飞机和汽车玻璃以及各种透明包装材料等。

061405 甲基丙烯酸多环降冰片烯酯和甲基丙烯酸甲酯共聚物 methylacrylate polycyclic norbornene and polymethyl methacrylate copolymer (ARTON)

性状 高的透明性,高的耐热性,高流动性,优良的光学性能等。

相对密度	1.08
吸水率/%	0.2
折射率	1.51
全光线透过率/%	92
玻璃化温度/℃	171
成型收缩率/%	0.6~0.8
拉伸强度/MPa	750
断裂伸长/%	15
弯曲强度/MPa	1250
铅笔硬度/H	2
体积电阻率/ $\Omega \cdot \text{cm}$	6.0×10^{14}

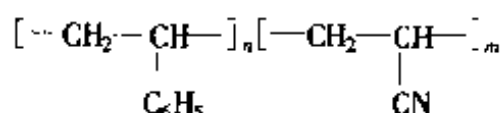
制法 树脂是甲基丙烯酸多环降冰片烯酯和甲基丙烯酸甲酯的共聚物,根据不同用途的要求,可选用铸型聚合制成板材,也可选用悬浮聚合或乳液聚合制成模塑料供注射成型或挤出成型之用。

用途 可作照相机透镜、光盘用拾音器透镜、视频摄影机用变频器透镜、激光器透镜、复印机用透镜以及各种球面、非球面透镜,三棱镜,光学用透明平板、薄板等,可作照明器具、紧密型光盘、激光光盘、可擦型光盘、视频投影机大型屏幕、阴极射线管滤光器、光卡片、逆光照明透镜、发光二极管等,可作汽车头灯、尾灯、前灯、内灯等各类灯的透镜,以及各种灯盖板、反射镜等。

061406 苯乙烯-丙烯腈共聚物

acrylonitrile-styrene copolymer

结构式



性状

拉伸强度/MPa	61.94 ~ 82.71
相对断裂伸长/%	1.5 ~ 3.7
拉伸模量/GPa	2.74 ~ 3.82
弯曲强度/MPa	96.13 ~ 130.93
热形变温度/℃	87 ~ 104
体积电阻率/ $\Omega \cdot \text{cm}$	10^{16}

制法 配方:

苯乙烯 (ST)	75% ~ 77%
丙烯腈 (AN)	23% ~ 25%
惰性溶剂	少量

由于两种单体的聚合速度不同, 只有在 ST:AN = (75 ~ 77):(23 ~ 25) 时, 才能制成组成均一的共聚物, 在 130 ~ 180℃ 聚合时, 由于体系粘度较高可加入少量惰性溶剂可改善热效应, 控制较低的转化率 (一般为 50% ~ 60%) 更有助于共聚物组成的均匀性, 注射型温度为 180 ~ 270℃, 模具温度为 65 ~ 75℃, 挤出温度为 180 ~ 230℃。

用途 AS 树脂主要用于家用电器、仪表盘、透镜、按钮、电器零件、蓄电池外壳等。

061407 双甲基丙烯酸苄氧苯基丙烷与苯乙烯共聚物光学塑料

dimethylacrylyl phenoxy propane-styrene copolymer optical plastics

性状

透光率/%	91
抗冲强度/($\text{kg} \cdot \text{cm}/\text{cm}^2$)	0.5
热形变温度/℃	155
吸水率/%	0.21
密度/(g/cm^3)	1.19

制法 光学树脂的合成是将双烯 A 于 80 ~ 90℃ 熔融, 加入质量比 0.1% 的过氧化二叔丁基或过氧化二异丙苯, 混合均匀注入模具中, 于 75 ~ 80℃ 固化 5h, 100℃ 固化 2h, 140℃ 固化 2h, 自然降温, 脱模即得透明试样。

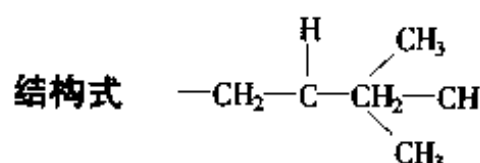
双烯 A、苯乙烯共聚物、90% 双烯 A 含量共聚物的合成与上述双烯 A 均聚方法相同; 其它比例共聚物合成为在苯乙烯中溶入预计量的双烯 A 及质量比 0.1% ~ 0.2% 的偶氮二异丁腈, 过滤, 于 85 ~ 90℃ 预聚至一定粘度, 注入模具中, 于 45 ~ 50℃ 固化 10h, 75 ~ 80℃ 固化 5h, 110℃ 固化 2h, 自然降温, 脱模后即得透明试样。

用途 用作防护镜、挡风玻璃、光学仪器零件等。

061408 聚-4-甲基-1-戊烯 (TPX)

poly(4-methyl-1-pentene-1) (TPX)

其它名称 TPX



性状

相对密度	0.83
折射率	1.463
透光率/%	90
维卡软化点/℃	179
线膨胀系数	$1.2 \times 10^{-4}/\text{℃}$

外观	无色透明
吸水率/%	0.01
熔点/℃	240
拉伸断裂强度/MPa	175

制法 以丙烯的二聚体 4-甲基-2-戊烯为单体,通过定向聚合可得到立体等规聚合物,单体 4-甲基-2-戊烯的制备过程为除去微量杂质并严格控制水的丙烯,在 0.101~10.13MPa (1~100atm) 和 40~205℃ 的条件下,在齐格勒催化剂作用下,进行二聚反应,反应产物经过高效蒸馏,可得到浓度为 97.7% 的单体。

用途 用于人工肾的渗析膜、N₂/O₂ 分离膜、血液分析池、动物实验笼、注射筒和食品包装等。

061409 光学环氧树脂 optical epoxy resin

性状 低粘度黄色透明液体,粘结力强,收缩率低,具有和光学玻璃相近的折射率。

外观	浅黄色透明液体
折射率	1.5~1.552
环氧值(当量/100g)	0.395~0.463
粘度/(mPa·s)	0.3~0.5
净度	≤5

制法 配方:

A. 双酚 A	91g
环氧氯丙烷	296g
B. 苯基三乙基氯化铵	0.9g
C. 氢氧化钠(20%)	128g
D. 甲苯	160g
E. 氢氧化钠	48g

由低分子量双酚 A 环氧树脂、邻

苯二甲酸二丁酯和环氧苯基醚混合均匀后,经真空抽滤而得到。

低分子量双酚 A 的合成: 将双酚 A 环氧氯丙烷加入溶解釜中,于 70℃ 以上温度溶解 30min,然后送到缩聚反应釜,加入季铵盐催化剂和碱液,保持温度 50~55℃ 反应数小时,加温至 100℃ 左右减压回收过量的环氧氯丙烷,然后加入甲苯溶解,并再次加入碱液,于 70℃ 反应 3h,经回流脱水,冷却,静置,过夜脱苯,即得低分子量的环氧树脂。

用途 用于各种气候下工作的光学零件的粘结。

061410 复合环氧树脂光学塑料 epoxy resin complex optical plastics

性状 可见光透过率为 88%~90%,色度为 Y=79.58,布氏硬度值 19,比有机玻璃硬。

制法 将双酚 A 与环氧氯丙烷在四乙基氯化铵催化下进行醚化反应,其双酚 A 与环氧氯丙烷按 1:10 进行配比,这样得到的产物环氧值低、颜色浅、粘度低。

1. 配方:

双酚 A	1mol
环氧氯丙烷	10mol
四乙基氯化铵	3g

2. 配方:

邻苯二甲酸	1mol
环氧氯丙烷	10mol
NaOH	2mol

将 1mol 邻苯二甲酸与 10mol 环氧氯

丙烷在四乙基氯化铵存在下, 于 100℃ 以上反应 1h, 由于反应是放热反应, 要注意冷却。反应完毕, 降温至 40℃ 左右, 加入 2mol 氢氧化钠水溶液, 反应 2h, 过滤去掉盐, 用蒸馏水反复洗涤至中性, 经砂芯漏斗过滤, 减压蒸馏蒸去残余水及大量环氧氯丙烷后, 得到邻苯二甲酸双缩水甘油, 环氧值 0.6, 粘度为 25℃ 时为 0.5Pa·s。

3. 配方:

甘油	1mol
环氧氯丙烷	3mol
乙醇	200ml

将 1mol 甘油 (丙三醇) 在三氯化硼乙醚络合物催化下, 加入 3mol 环氧氯丙烷, 于 60℃ 以下反应 2h, 然后, 加入 95% 乙醇 200ml, 降温至 25℃ 加入氢氧化钠水溶液闭环反应 3h, 用盐酸调整中和度为 pH=7, 过滤, 蒸馏反复洗涤 3 次, 即得到无色透明的甘油环氧树脂。

4. 光学塑料的制备: 光学塑料是以光学环氧树脂加入适当的固化剂, 经

固化反应而成的热固性塑料, 各种固化剂反应后得到的塑料不尽相同, 只有无色或透明的有成为光学塑料的可能, 环氧树脂是以环氧与六氢环氧复合, 用六氢苯酐作固化剂, 制成酸酐固化复合环氧树脂。

5. 光学用甘油环氧树脂的合成:

六氢环氧	60g
616 双酚 A 环氧	40g
六氢苯酐	80g

固化条件 (室温 24h, 180℃, 2h)

6. 配方:

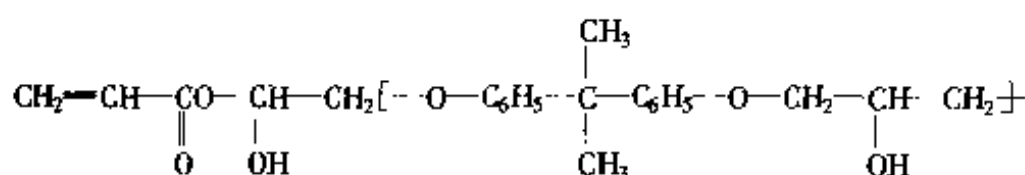
六氢环氧	55g
616 双 A	45g
甘油环氧	5g
丙烯酸改性己二胺	30g

固化条件室温 24h; 60~80℃, 3h。

用途 用于制光学玻璃。

061411 EA 光学塑料 EA optical plastics

结构式



性状

透过率	90 以上
密度/(g/cm ³)	1.14
表面布氏硬度	18.97
吸水性/%	0.22
收缩率/%	5.2
成型收缩率/%	0.05~0.01
冲击强度/kPa	15.7

化学性能耐强碱、弱酸、盐水溶液, 耐醇类脂肪族, 丙酮能溶解。

制法 将双酚 A 与环氧氯丙烷进行缩聚, 生成氯醇醚, 再在碱液作用下进行闭环反应, 脱氯化氢, 生成双酚 A 环氧树脂, 将双酚 A 环氧树脂再与丙烯酸反应, 得双酚 A 环氧丙烯酸双酯。

用途 用于光学玻璃。

061412 双酚 A 环氧丙烯酸双酯 bisphenol a epoxy resin acrylate diester

制法 1. 双酚 A 环氧丙烯酸双酯单体的制备配方:

浅色双酚 A 环氧树脂	390g
丙烯酸	110g
氯化四乙基铵	1g

在三口瓶中,加入双酚 A 环氧树脂和丙烯酸胺 1:(1.4~1.9)(mol)以氯化四乙基铵作催化剂,升温至 100℃,反应 1h,保温 1h,测酸值 ≤ 15 ,停止反应,冷却出料,得无色透明产物。

2. 光学塑料的合成配方:

双酚 A 环氧丙烯酸双酯	80%~60%
苯乙烯	20%~40%
偶氮二异丁腈	1/1000

在单体中加入苯乙烯,再加入引发剂偶氮二异丁腈进行反应,将上述三组分混合均匀 1h,抽真空排气,静置 1h,把模具放入烘箱中,升温 60℃烘 1h,冷却取出备用。将已搅拌均匀的树脂倒入模具中,在室温下放置过夜,再在氮气保护下,升温至 60℃保温 5h,升温 80℃,保温 1h,升温 100℃,保温 1.5h,升温 120℃保温 1.5h,然后自然降温,冷却,脱模即得到光学塑料。脱模后的零件,放在烘箱中,2h 升温 75℃,保温 2h,然后每小时降温 1℃,一直到 40℃,自然冷却。

用途 用于军事用光学仪器中。

061413 透明聚酰亚胺 transparent polyimide

性状 此类化合物透光率高,可高达 91.7%,折射率低,双折射率为 0.0018,含氯量为 31.3%。

特性粘度	1.00
聚合物分解温度/℃	569
玻璃化温度/℃	335
折射率	1.556
吸水率/%	0.2

制法 1. 由 2,2-双-(3,4-二羧基苯基)己氟丙烷二酐(6FDA)和 2-(三氟甲烷)-4,4-二氯基联苯(TFDB)制备聚酰亚胺配方:

2,2-双-(3,4-二羧基苯基)	
己氟丙基二酐	
(6FDA)	13.327g(30mmol)
二甲基甲酰胺	206.4g
2-三氯甲烷-4,4-二氯基联	
苯(TFDB)	9.6072g(30mmol)

将 6FDA 溶解于二甲基甲酰胺中得到透明无色溶液,把 TFDB 加入强烈搅拌的溶液中,于室温下在氮气饱和下搅拌 48h,溶液逐渐变粘,溶液在低频下粘度为 100Pa·s,在此段得到 10% (质量) 聚酰亚胺酸,将此溶液在干燥氮气饱和和下于 -50℃贮存以便防止分解,所有聚酰亚胺酸都要在氮气保护下贮存。

将聚酰亚胺酸溶液旋转浇铸到清洁干燥的硅酮基材上得到一薄层溶液,在惰性炉中按下面步骤加热到 350℃,即 70℃,2h; 160℃,1h; 250℃,0.5h; 350℃,1h。这样得到的薄膜是弹性的,柔软和透明优良的薄膜。

2. 由均苯四甲酸二酐(PMDA)和 DMDB 制备聚酰亚胺配方:
均苯四甲酸二酐(PMDA)

	6.5436g (30mmol)
DMDB	6.3690g (30mmol)
DMAc	116.2g (10%wt)

方法同上。

3. 聚酰亚胺的合成:

3,3,4,4-羧酸二苯醚二酐	31g
3,3-二氨基二苯砒	24.85g

4. 配方 (质量份):

含聚酰亚胺酰母料的清漆	200
二氧化锆	1

将 3,3-二氨基二苯砒和 3,3,4,4-羧酸二苯醚二酐在 *N*-甲基吡咯烷酮/乙基醋酸纤维素中于 50℃ 和 80℃ 进行反应, 200 份含有聚酰亚胺的先将母料的清漆与 1 份粉状二氧化锆一起搅拌, 然后进行过滤得到自撑性薄膜。

用途 液晶定向薄膜、滤色片的保护膜、光敏元件、光导波路、接触镜片、太阳能电池和控制热系统等的航空宇宙飞行器部件用涂料, 还包括集成光纤导装置、光波导管等。

061414 双烯大分子单体共聚物 光学塑料 optical plastics based on copolymer of diene macro- molecule

性状

相对密度	2.5
透光率/%	91
玻璃化温度/℃	105

制法 聚芳砒双烯大分子的合成: 在双酚 A 过量的条件下, 双酚 A 与双氯通过成盐, 脱盐两步法合成羟端基聚芳砒低聚体, 在氯化锂存在下, 甲基丙烯酸

与氯化亚砒反应合成甲基丙烯酰氯; 最后端羟基聚芳砒与甲基丙烯酰氯在相转移催化剂存在下合成聚芳砒双烯大分子单体, 双烯聚苯醚砒单体与苯乙烯共聚, 其配比为 1:1 大分子。

用途 用聚芳砒双烯大分子是耐高温、高折射率的光学塑料, 制造眼镜片、各种透镜用于民用和光学电子仪器等。

061415 CR-39 眼镜片 spectacle lens CR-39

性状

折射率	1.498
双折射	有
密度/(g/cm ³)	1.32
线膨胀系数/(1/℃)	7.5×10^{-5}
抗冲击强度/(MPa·m)	11 ~ 16
抗张强度/MPa	350 ~ 420

制法 1. 配方:

烯丙二甘醇碳酸酯	100
二异丙基过氧化碳酸酯	2.5% ~ 3%

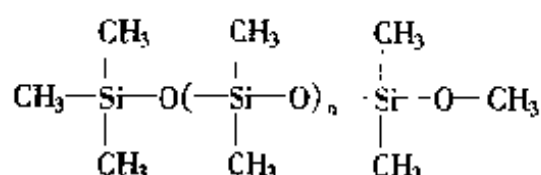
CR-39 用本体聚合法单体在引发剂的存在下双键打开, 聚合成交叉键网络结构和枝化结构, 成为坚固的高分子材料, 在配料器中加入 CR-39、引发剂 (IPP)、紫外线吸收剂及其材料, 充分搅拌, 直到完全互溶, 聚合温度为 85℃ 然后进行浇铸成各种样片。

2. CR-39 的镜片聚合: 将浇铸好的模具放入聚合炉内加温聚合, 聚合条件是厚度为 2 ~ 3mm, 温度为 40 ~ 70℃, 反应时间为 8h, 厚度为 4 ~ 5mm, 反应温度为 40 ~ 84℃, 反应时间为 10h, 厚度为 5 ~ 10mm, 反应温度为 35 ~ 84℃, 反应时间为 12h。

用途 制造太阳镜、眼镜片等。

061416 有机硅透明树脂 sili-cone transparent resin

结构式



性状 低温快速固化，可溶于乙醇、苯、丙酮等溶剂，固化后具有硬度高、耐摩擦、耐热、低温不脆化（-50℃）、防湿、耐大气老化、耐辐射、透明度高。

制法 配方：

甲基三乙氧基硅烷	1060kg
乙醇（95%）	460kg
732 离子交换树脂	26kg
去离子水	240kg

在反应器中加入甲基三乙氧基硅烷、乙醇和 732 离子交换树脂搅拌升温至 60℃，搅拌均匀后，向反应器中加水，0.5h 内加完，但不超过 70℃，在此温度下保温反应 2.5h，冷却至 30~40℃，用绢纱布过滤后的树脂液放入反应器内，搅拌少许时间，再进行洗涤，过滤，回收树脂液。在常压下将反应器慢慢升温至 70~90℃蒸出。

用途 用于有机透明树脂涂敷有机玻璃、聚碳酸酯、透明塑料，用于飞机风挡、汽车玻璃、太阳镜及化工建筑表面涂饰剂、陶瓷、纸张上光剂等。

061417 甲基丙烯酸-2-环己基硫代乙酯的合成共聚光学树脂

methacrylic-2-cyclohexyl ethyl thioi synthesis optical copolymerization resin

性状

R-OH/CH ₂ Cl ₂	20% (vol)
Teba/R-OH	5% ~ 10% (vol)
KOH/R-OH	1.15/1mol
KOH/H ₂ O	10% (Mass)
MC/R-OH	1.05/1mol
MC/CH ₂ Cl ₂	50% (vol)

制法 1. 甲基丙烯酸 2-环己基硫代乙酯（CHTEMA）的制备：

环己烯	80ml
偶氮二异丁腈	1%
巯基乙醇（ME）	36.6ml

在 250ml 三口瓶中加入 80ml 环己烯、36.6ml 巯基乙醇和环己烯量 1% 的偶氮二异丁腈，在氮气保护下于 50~55℃反应 12h，反应停止时的体系粘度明显增大，ME 的特殊味消失，产物进行减压蒸馏，为无色至淡黄色。

2. 透明树脂的制备：均聚或共聚单体中加入 0.3%（质量）的偶氮二异丁腈，脱气后，在 60℃水浴中预聚到偶氮二异丁腈溶解。冷却后再次脱气至无气泡，加入玻璃模具中置烘箱于 40~50℃约 10h 后，以 5℃/30min 的速率升温至 100℃，保温 2h，关闭烘箱，自然冷却至室温，脱模即得透明树脂板材。

用途 用于低色散性的新型光学塑料。

061418 两种含硫光学树脂 two kinds of sulphus-containing optical

resin

制法 1. 单体甲基丙烯酸苯硫酚酯 (TPMA) 的合成:

甲基丙烯酸 (HMA)	0.05mol
苯硫酚 (TP)	0.6mol
无水乙醚	40ml
<i>N,N</i> -二环己碳二亚胺 (DCC)	125g
草酸	0.2g

在 500ml 三口瓶中, 加入 0.6mol 苯硫酚 (TP)、0.05mol 甲基丙烯酸 (HMA) 和 40ml 无水乙醚, 搅拌下在 -5°C 时滴加 125g *N,N*-二环己基碳二亚胺 (DCC) / 40ml 无水乙醚的混合液, 加入 0.2g 草酸再搅拌 1h 后停止反应, 过滤, 滤液洗涤后, 用无水 Na_2SO_4 干燥, 除去乙醚, 得浅黄色液体。

2. 2,2-二硫基乙硫醚双甲基丙烯酸酯 (MESDMA) 合成: 由硫代双乙醇 (TDG) 合成 MES, 所得粗品产物经洗涤、干燥、减压蒸馏精制后, 得无色透明液体 MES, 进一步由 MES 制备 MESDMA。

3. 共聚树脂的制备: 将甲基丙烯酸苯硫酚酯 (TPMA) 和 2,2-二硫基乙硫醚双甲基丙烯酸酯 (MESDMA) 按一定配比分别与苯乙烯 (St) 单体混合, 加入 0.4% (质量) 的偶氮二异丁腈使之完全溶解, 于 60°C 预聚至一定粘度, 浇注准备好的模具中, $60 \sim 100^{\circ}\text{C}$ 固化 10h, 110°C 固化 1h, 自然降温至室温开模即得含硫共聚光学树脂。

用途 用于光学透镜、眼镜片等应用。

061419 光学有机硅胶粘剂 optical silicone adhesive

性状

延伸率/%	252
模量(100%延伸)/MPa	1.9
粘合模型/%	100 粘附
剥离强度/(kN/m)	1.9

制法 光学有机硅胶是一种有机弹性体, 由乙烯基二甲基硅氧烷和甲基乙烯基硅氧烷在氯铂酸催化剂作用下, 与氢硅氧烷化合物进行反应而得到的。

A 组分为端基的二甲基乙烯基硅氧烷的聚二甲基硅氧烷。

B 组分基于 A 组分质量的 33% 的三有机硅氧烷单元和 SiO_2 单元组成, 每 mol SiO_2 单元含 0.7mol 的三有机硅氧烷, 三有机硅氧烷单元是由三甲基硅氧烷单元和二甲基乙烯基硅氧烷单元组成。

C 组分是一种交联剂, 它是由端基为三甲基硅氧烷的二甲基硅氧烷/甲基氢基硅氧烷组成的共聚物, 共聚物含 64% mol 的甲基氢基硅氧烷单元和 0.48% 质量份的硅连接氢原子。

D 组分是端基为羟基的聚甲基乙烯基硅氧烷, 每 mol 含 13 重复单元。

E 组分聚二甲基硅氧烷, 其中 7.5% (mol) 的端基为三甲基硅氧烷, 其余为硅醇基。

F 组分由 25% 质量份的 B 组分和 75% 质量份的端羟基聚二甲基硅氧烷和具有聚合度为 4~30 的环状聚二甲基硅氧烷组成的混合物。

配方 (质量份):

A	52.10	52.58
B	17.36	17.53

C	6.30	5.4
D	1	1
E	0	2
F	23.43	21.05
铂催化剂量	0.1	0.1
SiOH/Me ₃ SiO ₃	0	0.3

把以上组分加入反应釜中进行混合均匀即成。

用途 用于制造由玻璃、丙烯酸或聚碳酸酯组成的层压板中间夹层材料，这种胶粘剂有很好的粘结强度和透明度，层压板用作高速低空飞行的飞机上的挡风屏和座罩。

061420 GM-1 光敏胶 GM-10 light sensitive adhesive

性状

用于粘接有机玻璃、

铝剪切强度/MPa ≥ 5

有机玻璃、ABS 剪切强度/MPa ≥ 4.6

有机玻璃剪切强度/MPa ≥ 4

在水中浸泡 24h 后性能基本上不变，它耐冷热性能好，在 $-10 \sim 25^{\circ}\text{C}$ 温度内交变三次其性能基本不变。

制法 配方 1 (质量份)：

GM-1 树脂	100
苯乙烯	55
安息香乙醚	4

把以上组分充分混合均匀即成，在高压汞灯照射下进行固化。

配方 2 (质量份)：

711 环氧丙烯酸双酯	60
甲基丙烯酸甲酯	40
安息香甲醚	1.5

把以上组分混合均匀，在高压汞灯照射下，灯距 10cm 处，照射约 5min。

用途 主要用于透明材料的粘结。

061421 GBN-501 光学光敏胶 GBN-501 light sensitive adhesive

性状

外观 无色透明

透光率(%)87% 折射率(液) 1.5308

线膨胀系数/ $1/^{\circ}\text{C}$ 12.5×10^{-5}

折射率(固) 1.5435

压剪强度/MPa 64.1

体积收缩率/% 6.2

制法 该胶由光敏树脂、交联剂或固化剂光敏剂、稀释剂、增韧剂等组成。

配方：

甲组分

3 [#] 光敏树脂	48
678 [#] 新戊二醇二缩水甘油醚	8
邻苯二甲酸二丁酯	8
光敏剂安息香乙醚	0.2

乙组分

8053 固化剂	1
----------	---

甲组分:乙组分 4:1

按甲、乙两组分质量 4:1 称量，放于玻璃试管中，轻轻摇动，使甲、乙两组分混合均匀，聚甲基丙烯酸甲酯光学元件与光学玻璃元件，分别用无水乙醇:无水乙醚 (15:85) 混合液擦洗干净，上胶粘合，去除气泡和余胶，使胶层厚度均匀适当，用 125W 紫外灯照射 2~3min，再在电热干燥箱中于 60°C 条件下放置 6h，进行后固化处理。

用途 用于光学透镜、棱镜的粘结。

061422 GBN-502 光学光敏胶

GBN-502 light sensitive adhesive

性状

外观 无色或微黄色

折射率 1.5308

固化收缩率/% 6.2

线膨胀系数/ $1/^\circ\text{C}$ 936.1×10^{-7}

压剪强度/MPa 9.3

透过率/% ≥ 87

制法 GBN-502 是由光敏树脂、交联剂、光敏剂和增塑剂组成的单组分光敏胶,具有快速固化、使用方便等特点。

配方:

1*光敏树脂 12g

2*光敏树脂 8g

邻苯二甲酸二丙烯酸酯

(交联剂 DAP) 4g

邻苯二甲酸二丁酯 0.6g

安息香乙醚 0.2g

1*光敏树脂是环氧树脂与甲基丙烯酸在催化剂、阻聚剂存在下,于适宜温度下反应制得的;2*光敏树脂是环氧稀释剂和甲基丙烯酸,在加适量催化剂,阻聚剂后加温反应得到的,将物料混合均匀,得到 GBN-502 光学光敏树脂胶。胶液避光保存,把胶液适量加到被粘件表面上,仔细将粘结面重合揉胶,同时挤出胶中气泡和多余的胶液,尽量使胶液均匀一致,用 125W 高压汞灯照射 1~5min。

用途 用于光学透镜、棱镜的粘结,也可粘结其它透明材料等。

061423 GBN-503 光学光敏胶

GBN-503 light sensitive adhesive

性状

外观 甲组分为浅黄色透明油状液体

体积收缩率 4%左右

耐高低温 ($\pm 60^\circ\text{C}$) 4h

密封性 (水中浸泡 24h) 不漏水

抗剪强度/MPa ≥ 15.68

制法 配方:

A 组分是环氧丙烯酸酯 4

B 组分是安息香乙醚 1

配胶时按 A:B=4:1;先把 A 与 B 两组分加入混合器中,然后混合均匀,放置片刻,待气泡消失后,即可涂层或浇铸,被粘物表面必须平整,干净,两物配合良好并除油去锈,粘结前要用丙酮或汽油等溶剂清洗。粘结或浇铸好的零部件放入距离 10~20cm, 125~300W 的高压汞灯照射下 5min,然后在室温下放置 48h 就可完全固化。

用途 主要用于车辆各种灯具反光镜密封的专用胶,也可粘结玻璃与玻璃或金属以及某些透明材料等。

061424 GGJ-1 光学光敏胶

GGJ-1 light sensitive adhesive

性状

外观 无色或浅黄色

折射率 (液态) 1.5101~1.5221

折射率 (固态) 1.5581

固化收缩率/% 2~4

线膨胀系数/ K^{-1} 3.81×10^{-5} 压剪强度/Pa ≥ 100 白光透光率/% ≥ 90

制法 GGJ-1 光敏胶是以六氢邻苯二甲

在 40~45℃ 温度下不断搅拌均匀, 冷至室温, 用 4# 细菌漏斗减压过滤于清洁干燥的磨口瓶中。

复合环氧树脂是由 E-55 环氧树脂 60%~65%、邻苯二甲酸二丁酯 18%、690 稀释剂 17%~22% 组成。

把以上组分充分混合, 即成为双酚 A 光学环氧树脂胶。

用途 用于粘结光学零件、有机玻璃与玻璃。

061427 改性环氧树脂光敏胶 modified epoxy light sensitive adhesive

性状 光敏胶-铜剥离强度 50N/cm, 在 -55~60℃ 温度下交变 3 次强度不变, 另外该胶在 25~80℃ 下在氟氯油介质中浸泡 1 个月其强度也不变。

制法 1. 配方 (质量份):

酸酐改性环氧丙烯酸酯	5
DEE 液	0.3
气相白炭黑	0.3

2. BEE 液配方:

苯偶姻乙醚	20
过氧化苯甲酰	5
邻苯二甲酸二丁酯	75

把以上各组分混合均匀, 在紫外线照射 1min, 然后在 100~120℃ 下固化 4h。

用途 主要用于陀螺布线粘结及透明材料粘结等。

061428 环氧丙烯酸酯光敏胶 epoxy acrylate light sensitive adhe-

sive

性状 与陶瓷粘接剥离强度为 740N/cm。

制法 配方 (质量份):

环氧丙烯酸酯	100
DAP	30
安息香乙醚	适量
对苯二酚	0.075
邻苯二甲酸二丁酯	5

把以上组分混合均匀, 用紫外线照射, 进行固化即成。

用途 主要用于粘接陶瓷谐振器及彩色电视机精密延时线等。

061429 光学环氧丙烯酸酯光学胶 optical epoxy acrylate adhesive

制法 配方 1 (质量份):

环氧化的 1,2-聚丁二烯(BF-1000)	50
环氧丙烯酸酯(ERL-1000)	50
三苯基硫脲六磷酸盐	1
乙烯基萘	0.05

上述混合物贮存寿命 60d, 紫外线照射 2.5s 得到铅笔硬度为 5H, 玻璃化温度为 94℃。

配方 2 (质量份):

甲基丙烯酸甲酯	2.0
苯基二甲基缩酮	0.02
二苯基硫脲六氟磷酸盐	0.3
二芳基二缩水甘油醚	5.0

2,2-双(1,4,6-三噁螺环-4,4-壬烷-2-甲氧基苯基)丙烷 5.0 份, 该胶可以粘结玻璃与玻璃、玻璃与金属, 在紫外光照射下 60s 即可固化。

配方 3 (质量份):

丙烯酸树脂	69.0
环氧树脂	29.5
2,2-二甲氧基-2-苯基乙酰苯	0.5
二甲基碘鎓六氟磷酸盐	1.0

该配方可以在 UV 光照射下 30s 即可固化, 其厚度可达 3mm 的制品, 如果在配方中加入端羧基丁腈, 还可以胶结聚对苯二酸二丁酯等难粘材料。

用途 用于多孔材料的胶接, 如制造建筑材料和汽车用油过滤器等。

061430 GHJ-4 光学用环氧树脂胶 GHJ-4 optical epoxy resin adhesive

性状

外观	无色或浅黄色
折射率	1.550 ~ 1.555
使用温度/℃	-60 ~ 80
拉伸强度/MPa	≥10
耐湿性	良好
耐水性耐溶剂性	良好

制法 1. 配方:

E-8 复合环氧树脂	5.0 ~ 6.5g
邻苯二甲酸二丁酯	3.3 ~ 1.8g
51 稀释剂	1.7g

将上述 3 种原料放入玻璃器皿内, 在 40 ~ 45℃ 不断搅拌均匀, 冷至室温, 减压过滤于清洁干燥的磨口瓶中, 得到 E-8 复合环氧树脂为 A 组分, 固化剂为 B 组分。

2. 配方:

邻苯二甲酸二丁酸	1.34
四乙烯五胺	1g
环氧树脂	606.5g

稀释剂 1.7 ~ 2.2g

将 E-55 环氧树脂、邻苯二甲酸二丁酯、稀释剂, 混合均匀得到 A 组分, 四乙烯五胺为 B 组分。A、B 丙组分分别包装, 使用前混合在一起。

用途 用于光学玻璃零件、光学仪器的粘接等。

061431 高级光学胶 advanced optical adhesive

性状 该种光学元件高级光学胶具有快速粘结、光学性能优异等特点。

制法 配方:

双酚 A 二缩水甘油醚	6.808g
2, 2-(亚乙基二氧)双 (N-苄基乙胺)	6.568g
4, 4-二羟基二苯基甲烷双(3-甲 基丙烯酰氧羟丙基)醚/二缩 三乙醇酯	1.605g
安息香甲醚	0.0535g
二甲基丙烯酸	3.745g

先将二甲基丙烯酸、二羟基二苯基甲烷双(3-甲基丙烯酰氧-2-羟丙基)醚/二缩三乙二醇酯和安息香甲醚合成一种加成物, 然后, 与双酚 A 二缩水甘油醚及 2,2-(亚乙基二氧)双(N-苄基乙胺)混合均匀, 制得高级光学胶, 在使用前先消除粘合面气泡, 在高压汞灯下曝光 15s, 再于室温下放置 2 ~ 7d 后, 即可安装使用。

用途 用于玻璃光学元件的粘合。

061432 日本光学环氧胶 japan optical epoxy adhesive

制法 配方 (质量比):

双酚 A 二缩水甘油醚	45
双酚 A-亚烷基氧化物加成物二缩水甘油醚	40
丁二醇缩水甘油醚	10
缩水甘油氧丙基三甲氧基硅烷	5
二甘醇二(3-氨基丙基)醚	30

把 80 份二甲基胺基丙胺和 20 份二甲基六亚甲基二胺-丁基缩水甘油醚的一元加成物 30 份, 加入反应器中进行混合均匀, 即成为光学高级环氧胶。

用途 用于光学零件的粘结。

061433 光学聚醋酸乙烯酯胶 optical polyvinyl acetate adhesive

制法

配方 (质量%):

醋酸乙烯酯	88 ~ 90
邻苯二甲酸二丁酯	20 ~ 12
过氧化苯甲酰	0.3 ~ 0.5

按上述配方, 将其混合并搅拌均匀, 使过氧化苯甲酰完全溶解, 成为均匀液体, 然后用 5 μ 玻璃滤器抽滤, 将胶料过滤于小烧杯中, 用玻璃纸包装密封, 贮存于 -10 $^{\circ}$ C 以下的冰箱中。

用途 主要用于偏光显微镜冰洲石偏光棱镜的胶合。

061434 含氟脂环聚合物光学胶 fluoro alicyclic polymer optical adhesive

性状 该胶呈无色透明玻璃状, 折射率为 1.34, 光线透光率 95%。

制法 1. 对称全氟乙烯丙烯醚的聚合物配方:

对称全氟乙烯丙烯醚	35g
三氯三氟乙烷	5g
去离子水	150g
引发剂(C_3F_7COO) $_2$	35mg

将上述原料加入玻璃高压釜中, 先用氮气置换 3 次; 然后, 在 26 $^{\circ}$ C 下进行悬浮聚合 23h, 得到聚合物。用对称全氟乙烯丙烯醚聚合物 5 份 (质量份), 含氟化合物溶剂 95 份配成光学粘合剂, 该胶用于胶接透镜。

2. 对称全氟乙烯丁烯醚聚合物配方:

对称全氟乙烯丁烯醚	35g
去离子水	150g
引发剂(C_3F_7COO) $_2$	70mg

用对称全氟乙烯丁烯醚聚合物 5 份、全氟化合物溶剂 95 份配成光学玻璃胶。

用途 用于粘结透镜。

第七章 医用高分子

符合医用要求,并在医用领域应用的高分子材料及制品统称为医用高分子。

医用高分子材料有医用制品和人工器官两大类。医疗用品使用的高分子材料有塑料、橡胶、纤维、胶粘剂和复合材料等。生物技术和纳米技术的出现和应用已改变了传统的医学观念,使医学又向前发展了一步。

高分子材料用于人体内部的一般要求如下。

1. 化学性能稳定,不活泼,不会因与血液、体液、体内组织接触而影响材料而发生变化。

2. 组织相容性好,材料对周围组织不发生引起炎症和异物反应等肌体反应。

3. 无致癌性,不发生变态反应。

4. 耐生物老化性,长期放置在肌体内的材料不会丧失抗拉强度和弹性,其物理机械性能不发生明显变化。

5. 不因高压煮沸、干燥灭菌、药液和环氧乙烷等气体的消毒而发生变质。

6. 材料来源丰富,易于成型加工。

除了以上一般要求外,根据用途的不同和植入人体的部位不同,还有特殊的要求。如若与血液接触要求不产生凝胶,用作眼科要求对角膜无刺激;用作人工心脏和指关节,要求能耐数亿次的曲折;用作人工肾脏透析膜时,要求材料有较高的透析效率;注射整形材料和

注射粘堵材料,注射前要求流动性好,注射后要求固化快等;作为体外使用的材料,要求对皮肤无毒,不使皮肤过敏,能耐唾液及汗水的浸蚀,能耐日光的照射并能耐皮肤有可能接触到的物质的化学反应,同样要求能经得住各种消毒而不变质。

第一节 人工脏器

人工脏器主要是指人工内脏器官,如包括人工关节、人工血管、心脏起搏器、人工血液等,也就是说人工脏器已不再是单指人工器官,人工组织也包括在内。人工脏器的主要问题是材料,直接接触人体的材料称为生物材料。体外循环型的人工肾脏、人工心脏等除需要与血液接触外,还需要有驱动、检测、控制等物理装置,其主要问题也是生物材料问题,生物材料可分为金属材料、无机材料和有机材料等。

07101 EPPM 型橡胶人工心脏 EPPM-rubber artificial heart

学名 戊烯和甲基戊二烯共聚物

制法 配方:

橡胶聚合物	100
炭黑	50
氧化锌	20
硬脂酸	20
促进剂 (TMTD)	10

促进剂 (M)	0.5	cial heart	
硫黄	20	结构式	
按上述配方, 把各组分进行辊炼混合均匀, 在橡胶表面进行结构化, 再在其上覆上一层明胶, 最后用戊二醛固定, 形成生物化的表面层。		$(-NH-R-NH-CONH-C_6H_5-CH_2-C_6H_5-NH-COO(-CH_2CH_2CH_2O-)CONH-C_6H_5-CH_2-C_6H_5-NH-CO-)$	
用途	制成人工心脏或左心房辅泵, 在没有使用抗凝剂的情况下, 在体内植入长达 10 个月。	性状 异氰酸酯、二苯甲烷二异氰酸酯、二苯甲烷二异氰酸酯、二苯甲烷二异氰酸酯	
07102 嵌段聚醚聚氨酯人工心脏		硬段部分	
block polyether polyurethane artifi-		聚醚部分、环氧乙烷聚醚、四氢呋喃聚醚、四氢呋喃聚醚	
		软段部分	
扩链剂	丁二醇	乙二胺	丁二醇
溶液粘度	90000 ~ 150000		4500
密度/(g/cm ³)	109	0.96	103
抗张强度/psi(1psi = 6.9kPa)	6200	4000 ~ 5000	6000
凝固时间/min	60	30	
制法 嵌段聚醚聚氨酯的合成配方:		07103 聚 氯 乙 烯 人 工 肺	
聚醚聚氨酯	90%	polyvinyl chloride lunge	
聚二甲基硅氧烷	10%	性状	氧合袋的薄片是用聚氯乙烯树脂采用无助剂配方压延而成, 要求聚氯乙烯薄片无毒, 对血球破坏性小, 受 pH 值影响小, 透明表面光滑平整, 制成氧合袋后膜, 不粘, 血液通畅。
四氢呋喃和二氧六环 (2:1)		制法 配方:	
把 90% 聚醚聚氨酯与 10% 聚二甲基硅氧烷共聚物溶于四氢呋喃和二氧六环中 (2:1), 浸渍成型加工而成, 或者用多嵌段聚醚型聚氨酯弹性体, 软段是聚四亚甲基醚, 硬段由 MTI 和乙二胺组成, 其产品以二甲基甲酰胺溶液的形式提供, 其制成的血泵曲绕次数已超过 320106 次, 生物相容性和血液相容性好, 耐水性好, 易植埋, 是一种理想的人工心脏材料。		聚氯乙烯树脂	100
用途 用于人工心脏材料。		邻苯二甲酸二辛酯	45
		环氧大豆油酸辛酯	5 ~ 7
		亚磷酸苯二异辛酯	0.3 ~ 0.7
		硬脂酸锌	0.3 ~ 0.5
		硬脂酸铝	0.1 ~ 0.2
		季戊四醇	0.5
		苯甲基硅油	0.5

外科的填补材料等,其缺点易于为组织酵素所分解,引起血液凝聚。

制法 配方:

骨原胶	1mol
酞酸	0.05mol
肝素	1%

使肝素与玻璃糠酞酸、软骨素-4-硫酸酯、软骨素-6-硫酸酯、角蛋白硫酸酯等与任一种多糖类的结合物,即把骨原浸渍在 0.05mol 的酞酸溶液中,再把 1% 的肝素以每秒 0.1ml 的比例加进去,与骨原胶一起沉淀,得到肝素包覆的骨原胶,然后再用戊酰胺乙醛交换。

用途 用于人工血管。

07107 人工血管 artificial blood vessel

制法 配方:

乳酸	3.5L
黄磷脂质	400g

体系	氟碳代血液	血液
连续相	水	水
分散相	氟碳代血	红血球
平均粒子直径/ μm	0.1	0.1
乳化剂	F68	蛋白质
胶体	羟乙基淀粉	血浆
pH 值	7.4 ± 0.2	7.4 ± 0.2
相对密度	1.09 ~ 1.11	1.05 ~ 1.06
粘度/(Pa·s)	$(1.9 \sim 2.5) \times 10^{-3}$	$(4.5 \sim 5.0) \times 10^{-3}$
冰点/ $^{\circ}\text{C}$	-0.54	-0.52

制法 氟碳代血液的组成配方:

全氟三丁胶	20.0
全氟萘烷	14.0

十六烷酸钠	400mg
全氟代萘烷	2.5kg

使氟树脂以微小的微粒分散体分散,并能防止在血管沉积和具有输氧功能的物质中,加入 3.5L 乳酸加任求氏溶液(含卵黄磷酸质 400g、十六烷酸钠 400mg)和 2.5kg 全氟代萘烷,搅拌制成粗乳化液,再用喷射式乳化机使之乳化而使全氟代萘烷的颗粒直径为 0.05 ~ 0.25 μm 。

另外,使用低分子金属络合物同高分子金属络合物,在氯化血红素的二甲基甲酰胺溶液中,加入亚硫酸氢盐,在氮气保护下,再加入聚乙烯基吡咯烷酮甲醛溶液,就可得到类似于血红蛋白的络合物。

用途 用于人工血液。

07108 氟碳代血液 perfluoro-carbon based blood substitute

性状 氟碳代血液与血液成分比较:

代血液	血液	
	水	
代血	红血球	
	0.1	
	蛋白质	
基淀粉	血浆	
0.2	7.4 ± 0.2	
~ 1.11	1.05 ~ 1.06	
~ 2.5) × 10 ⁻³	(4.5 ~ 5.0) × 10 ⁻³	
54	- 0.52	
全氟三丙烷	6.0	
乳化剂	2.56	2.7
卵磷脂	0.4	

油酸	0.032	
水	100ml	100ml
甘油	0.8	
NaCl	0.6	0.6
KCl	0.034	0.034
MgCl ₂	0.02	0.02
CaCl ₂	0.028	0.028
NaHCO ₃	0.21	0.21
葡萄糖	0.180	0.180
羟乙基淀粉	3.0	3.0

用途 (1) 用于大出血的急救, 外伤性大出血。消化道大出血; (2) 大出血的手术; (3) 血型不符合, 稀有血型; (4) 器官灌流保存; (5) 抢救中毒快而有效; (6) 治疗缺血性疾病, 脑血栓、脑梗塞和心肌梗塞放射性造影, 用于体外循环的无血充填液, 氟碳化合物及抗癌剂和射线合并应用。

07109 人工肾吸附材料-球形活性炭 artificial kidney adsorbing material-spherical active carbon

性状 假相对密度平均粒径 20nm, 吸附尿 450mg/g 吸收剂, 吸附肌酐 420mg/g 吸收剂。

制法 配方:

聚乙烯醇	5g
羟甲基纤维	1.7g
NaCl	56g
蒸馏水	1.5ml
苯乙烯	200g
二乙烯基苯	145.5g
丁醇	230g
过氧化苯甲酰	1.5g

发烟硫酸 500g

把聚乙烯醇、羟甲基纤维素、氯化钠加入蒸馏水中溶解, 溶解后再加入苯乙烯、二乙烯基苯、丁醇过氧化苯甲酰。不断搅拌, 加热至 50℃, 搅拌 6h, 得苯乙烯-二乙烯基苯共聚物。

将共聚物放入发烟硫酸中, 在 110℃进行 6h 的磺化反应, 以后把它洗净、干燥, 在氮气的保护下, 以 300℃/h 速度升温到 1000℃, 即焙烧成强度较好的球状炭, 把该球状炭在水蒸气中 (800℃) 处理 2h, 得到比面积为 1100m²/g 球状活性炭, 把活性炭放在聚乙烯醇溶液中, 除尘、分散, 加缩合成材料, 由凝聚物微胶囊化实验, 然后水洗, 在高压灭菌器中进行消毒, 即可实验。

用途 用于人工肾的吸附材料、吸附血液中的肌肝、尿酸、肌酸等低分子维生素 B₁₂。

07110 人工肾的吸附材料 artificial kidney absorbing material

制法 配方:

硝化纤维素	0.8g
乙醚	415ml
甲醇	25ml
活性炭	400g

取 0.8g 硝化纤维素在 415ml 乙醚与 25ml 甲醇中溶解, 把 400g 椰子壳制成活性炭加入后摇匀, 移入蒸发器中, 放入干燥箱中, 在 50℃除去乙醚, 然后用水冲洗后放入高压缸中, 在 121℃消毒 30min, 在 1g 中加入 100ml 的人体白蛋白溶液处理。

配方:

活性炭 750g
聚甲基丙烯酸- β -羟乙酯 (0.1%) 1000g
甲醇 95%

以石油树脂制得的颗粒状活性炭 750g, 用注射蒸馏水洗净, 放入浓度为 0.1% 的精制聚甲基丙烯酸- β -羟乙酯的 95% 甲醇溶液中, 浸渍过滤, 将滤去溶液的活性炭, 在 80℃ 经 20h 的干燥、洗净, 再重复浸渍干燥一次, 然后把它放在高压消毒缸中, 以 120℃ 消毒 30min, 灭菌处理, 即得到可临床使用
用途 用于肾功能衰竭。

07111 人工耳听骨 auditory ossicles

性状 本品为多孔性超高分子量的聚乙

氧基丙烯酸酯基料

氧基与丙烯酸酯同系物 (增韧剂)

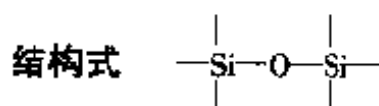
氧基与丙烯酸甲酯 (增稠剂) (B% ~ C%)

调节剂

按以上配方, 把各组分混合均匀即可。

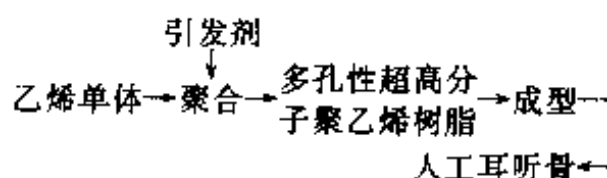
用途 适于皮肤切口吻合, 头部烧伤的胶接, 不需麻醉、缝合、换药、拆线。对渗血有止血作用, 促进血液凝固, 无毒, 有抑制细菌的作用和保护创面作用, 修复暴露缺损的硬脑膜, 适用于耳科等手术。

07113 鞍鼻整形植入物 rhinoplasty implant



烯制成的人工耳听骨, 外形为 T 型。

制法



质量

分子量 60 ~ 300 万

孔隙率 40% 左右

孔径/ μm 100 ~ 200

用途 适用于耳听骨畸形、中耳炎及其它病因造成的耳听骨链缺损的残疾患者; 用本品进行成型术, 以恢复或部分恢复听力。

07112 快速固化人工耳用胶 A fast curing adhesive for ears

制法 配方:

100%

20% ~ 30%

40% ~ 50%

适量

性状 采用医用级高温硫化硅橡胶制成, 其特点是在体外成型, 质量在使用前可严格控制而达到满意的结果。采用的 GY-130 和 GY-131 生胶, 外观清晰透明, 无杂质, 在甲苯中全溶, 挥发分不大于 1%, 乙烯基含量 (摩尔) 0.1% ~ 0.2%, 分子质量为 45 万 ~ 55 万, 硫化橡胶机械性能, 年断裂强度不大于 5 MPa, 断裂伸长率不大于 250%。扯断永久变形 10%, 扯断强度不大于 5 MPa, 硬度 4 ~ 6nm。

制法

用途 用于整形外科手术，骨的缺损部分修复。

07119 可粘接骨骼和不锈钢插入件胶粘剂 bone and stainless steel plug-in-component adhesive

性状 由于水凝胶固化时发热温度低，不刺激人体组织，在胶粘剂中有羧甲基纤维素（CMC）被体液溶解后形成空洞架，对人体适应性强。

制法 该胶粘剂由两部分组成，一部分是不溶于水的包聚合物、单体和引发剂，另一部分是可溶于水与体液的高粘度凝胶。

配方（质量份）：

聚甲基丙烯酸甲酯	90
二氧化锆	10
过氧化苯甲酰	2
甲基丙烯酸甲酯	85
甲基丙烯酸丁酯	15
二甲基对甲苯胺	2

把90份聚甲基丙烯酸甲酯粉末、10份二氧化锆、2份过氧化苯甲酰混合成为固体部分，再用85份甲基丙烯酸甲酯、15份甲基丙烯酸丁酯、2份二甲基对甲苯胺混合作为液相组分，然后以羧基取代度为1，8（0.5%）的其pH=6.8（1%）的水溶液，常温下粘度为390MPa·s羧甲基纤维素作为凝胶原料。

配方（质量份）：

固相部分	20
羧甲基纤维素（CMC）	6
液相部分	适量
水	14

先将20份固相部分与6份羧甲基

纤维素粉末均匀地混合，随即加入适量液相部分，再加入14份水调节成糊状即可涂抹至粘合处。

用途 用于骨外伤的粘接。

第二节 接触镜

接触镜即角膜接触镜（以下简称CL），它是将一种微型透明片直接装入眼睑内，贴在眼球角膜上而得名，以它能随眼球转动，不易为人们察觉，故有无形眼镜或隐形眼镜之称。

07201 软接触镜 soft touch lens

性状 含水率为56.4%，氧气透过率为PD1010 2.84cm/cm²Pa，厚度为0.4mm，线膨胀率为1.50，含水断裂伸长率为250%，含水断裂强度为20MPa。

制法 配方：

甲基丙烯酸甲酯	30
N-乙烯基吡咯烷酮	70
甲基丙烯酸-β-羟乙酯	0.0706
偶氮二异丁腈	0.015

把以上组分充分混合，装在内径16mm，高500mm聚四氟乙烯管中，用氮气保护，赶走空气后，密封，在45℃温水中浸泡15h后，升温到50℃，每隔1h后，依次升温至55℃、60℃、70℃、90℃，于90℃保持1h，把管子移至120℃热水槽中，加热2h后，慢慢冷却，得到320mm，棒状聚合物，无色透明，含水率为70%。

用途 用于矫正近视眼。

07202 隐形眼镜 hidden glasses

性状

	PHEMA	PMMA	CAB	硅酮
密度/(g/cm ³)	1.16 ~ 1.17	1.18 ~ 1.20	1.22	1.18
折射率	1.43 ~ 1.45	1.48 ~ 1.50	1.47	1.43
拉伸强度/MPa	4.6 ~ 5.0	7.0 ~ 9.0	250 ~ 690	400 ~ 650
含水率/%	39 ~ 60	0.2 ~ 0.5	0.9 ~ 2.2	0.2
透光率/%	97	97	88	88

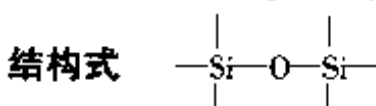
制法 配方:

甲基丙烯酸-β-羟乙酯	5
甘油	1
水	0.3
二甲基丙烯酸乙二醇酯	0.009
过硫酸铵水溶液 (1%)	0.1

3d, 8℃保温 20d, 得粘胶溶液, 通过挤出装置得到圆棒状聚合物, 随后用甘油和水混合溶液处理, 最后用纯甘油除去处理液, 得透明聚合物, 制成接触镜。

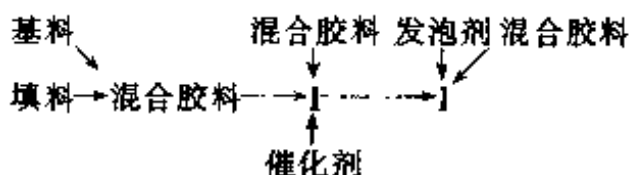
用途 用于近视眼的矫正视力。

07204 GP-1084-1 泡沫硅橡胶义眼台 GP-1084-1 cellular silicone rubber false eye supporte



性状 白色圆形孔泡沫弹性体; 容量 0.2 ~ 0.4, 抗张强度 2 ~ 3MPa, 伸长率大于 40%, 浸渍溶液透明, 溶血率不大于 0.43%。

制法 以羟基填充端的硅氧化烷, 含水硅油、二苯二羟及白炭黑等。在铂-乙烯基络合物催化剂的存在下缩合放出氢气而成泡沫弹性体。



质量指标 无开孔, 杂点, 为白色圆球形, 容重 $\leq 0.4\text{g/cm}^3$ 眼球直径尺寸型号。

小号/mm	12 ~ 14
中号/mm	14.1 ~ 18
大号/mm	18.1 ~ 22

07203 改性软接触镜 medified soft touch lens

性状 透氧率高, 抗拉强度和弹性延伸率也大。

制法 配方 (质量份):

丙烯腈	12
硝酸 (65%)	87.2
尿素	0.12
抗坏血酸	0.2
过硫酸钾 (10%)	0.2

把 12 份丙烯腈溶解在 87.2 份浓度为 65% 无色硝酸钾中, 另把 0.12 份尿素溶解在水中, 加到上述丙烯腈溶液中, 呈现均匀的胶态溶液, 加入 0.2 份抗坏血酸和 0.2 份 10% 浓度的过硫酸钾, 在二氧化碳保护下, 于 20℃ 保温

用途 用于不同患者眼球摘除手术后作眼腔填充物。

07205 硅凝胶人工晶体 silicone gel artificial lens

性状 硅凝胶人工晶体对眼及皮肤无刺激性，无热源，无毒性，体外溶血率 $\leq 5\%$ ，对细胞生长有促进作用，长期植入皮下时随植入时间延长，囊壁厚度逐渐变薄，炎性细胞反应 30d 基本消失，染色体及骨髓多染色红细胞未受影响，因此可以认为硅凝胶人工晶体有良好的生物相容性。

制法 浸出液的制备配方：

硅凝胶人工晶体	4g
氯化钠 (0.9%)	20ml
5%乙醇生理食盐水	20ml
花生油	20ml

把硅凝胶人工晶体洗净后烘干，并置于适当洁净容器内，分别加入 0.9% 氯化钠或 5% 酒精生理食盐水 20ml 或者 20ml 花生油三种方法处理，加盖封闭，在 121℃ 高温浸渍 1h，另作上述浸提液的空白对照实验，进行同样处理，二者均在 24h 内微实验。

用途 用于治疗视网膜脱离，玻璃体浑浊及外伤引起的玻璃体流失。

07206 溶液菌酶洗眼剂 eye-drops of lysozyme

制法 配方：

氯化烷基二甲基铵 (10%)	0.01ml
溶菌酶氯化物	0.5g
氯化钠	0.3g

蒸馏水	加至 100ml
糊精	0.6g
硼酸	1g
硼砂	0.02g

将以上组分溶于蒸馏水中，形成均匀溶液即得洗眼剂。

用途 可用于沙眼及一般眼疾的防治。

07207 改性 PVA 水凝胶人工玻璃体 an improved PVA hydrogel as artificial vitreous body

其它名称 聚乙烯醇-聚丙烯酸钠交联网状结构水凝胶

性状

含水量	98% ~ 98.5%
pH 值	6 ~ 7
透光率/%	94
折光指数	1.3350 ~ 1.3370

贮存稳定性室温避光贮存 18 个月不产生絮凝。

制法 聚乙烯醇 (PVA) 水溶液经微孔滤膜加工压滤，除去不溶物，置于反应瓶中，加入适量丙烯酸及过硫酸钾，搅拌下加热至 60℃ 接枝交联聚合 2h，冷至室温，用 NaOH 水溶液中和，然后加水膨胀至含水率 98% ~ 98.5%，分装在安瓿瓶中，氮气置换后熔融封口，120℃ 灭菌。

用途 用于治疗视网膜脱离、玻璃体浑浊及外伤引起的玻璃体流失。

第三节 口腔材料

做假牙和修补牙齿等使用的材料叫牙科材料。

在牙齿缺损时,为了恢复其功能需要装假牙,一般采用聚甲基丙烯酸甲酯或陶瓷制的人造假牙镶嵌在牙床上。

07301 4-META 复合材料制品 4-META (4-methacryloxyethylmethacrylic anhydride) composite product

性状 拉伸强度为 20MPa。

制法 配方:

甲基丙烯酸甲酯 (MMA)	100%
偶联剂 (4-META)	5%
TBB-O 引发剂	3% ~ 5%
柠檬酸	10%

在 MMA 单体中加入 5% 4-META、

再加入 3% ~ 5% TBB-O 引发剂,常温聚合,进一步将象牙质表面,用 10% 柠檬酸中加入氯化铁或氯化铜混合溶液处理 60s,可提高粘结强度,上述的 PMMA + 4-META + TBB-O 对用铝粉(50)喷砂的齿科合金表面平均拉伸粘合强度为 20MPa,对不锈钢钴合金黄色特别有效,对于贵金属合金与镍铬合金,在喷砂时,表面要进行氧化处理。

用途 用于齿龋洞的修复。

07302 光固化复合材料 light curing composite

性状

公司名	ESPE	Kulzer	LDCaulk	Viradent
波长/nm	450	500	500	500
填料	无机填料	63%有机填料	无机 76%	有机微细粉
面化深度	3.3 ± 0.1	3.7 ± 0.2	3.9 ± 0.1	3.4 ± 0.1
布氏硬度	37.6 ± 1.4	30.8 ± 1.1	45.9 ± 1.9	25.4 ± 0.9
抗压强度/MPa	399	401	364	404
吸水量/%	0.009	0.016	0.013	0.028
操作时间	3	3	1.5	3

制法 配方(质量份):

双酚 A 和甲基丙烯酸缩水甘油酯反应产物	71
聚二甲基丙烯酸乙二醇酯	29
8-甲基丙烯酸羟丙酯-三甲氧基硅烷	5
烯丙基硫脲	1.05
非晶二氧化硅	5.5
过氧化异丙苯	0.04

把双酚 A 和甲基丙烯酸缩水甘油酯反应产物 71 份、聚甲基丙烯酸乙二醇酯 29 份、甲基丙烯酸羟丙酯-三甲氧基硅烷 5 份、烯丙基硫脲 1.05 份,加

入 5.5 份非晶二氧化硅粉末混成膏糊状,取出此膏状 0.8 份,加入 0.04 份过氧化异丙苯调均匀,注入印模 3min 固化,用紫外线照射 55h,不变颜色。

用途 充填于龋齿空洞部分,在填充之后常温下几分钟硬化,补好空洞,抑制龋斑,保护牙齿组织的正常生理功能。

07303 牙托粉 dentifrice

性状 物理性能好,静弯曲冲击强度等物理性能良好,具有室温自凝的特点。

制法 1. 配方:

甲基丙烯酸甲酯	250kg
沙滤水	250kg
氢氧化钠	80kg
连二亚硫酸钠	1kg
过硫酸铵	1.5kg

将连二亚硫酸钠与过硫酸铵溶解在4kg水中放置备用。在装有平板式搅拌器、夹套加热冷却装置和回流冷凝器的三口瓶中，先加入沙滤水200kg，并将已粉碎的氢氧化钠加入，开动搅拌、通冷却水冷却，当温度升至40~50℃时，开始加入甲基丙烯酸甲酯，投料速度要先快后慢，在3~3.5h内将甲基丙烯酸甲酯加完，釜内温度维持在40~50℃，加完单体后，将50kg沙滤水加入反应釜，逐渐升温，在3~4h内将釜温升至100℃，在回流管内开始蒸出甲醇，当甲醇蒸完后开始冷却，冷至30℃时将放置备用的连二亚硫酸钠与过硫酸铵溶液加入釜内，搅拌15min，即可出料。由釜内放出的聚甲基丙酸钠含量为50%，置于搪瓷盘中，呈现微黄透明的液体，冷却后结成硬块，另外在釜内加入400kg沙滤水，加热至沸，在搅拌下加入已切成小块状的50%聚甲基丙烯酸钠100kg，搅拌10h左右，无块状物时放出料液，即为10%聚甲基丙烯酸。

2. 聚甲基丙烯酸甲酯的制备配方：

甲基丙烯酸甲酯	70kg
沙滤水	420kg
聚乙烯醇	25g
聚甲基丙烯酸钠	18kg
过氧化苯甲酰	540g

制得聚甲基丙烯酸钠后可进行悬浮

聚合。在上述反应釜内先投入沙滤水，开动搅拌，再投入聚乙烯醇、聚甲基丙烯酸钠，搅拌0.5h后，再加入过氧化苯甲酰和单体，开启回流冷凝器的冷却水，开始升温，在40~50min内使釜内物料升至62℃，从62℃升至80℃需用1h左右，自80℃开始停止加热，让釜内物料自动升温，一般在15min左右可升至89℃，再用蒸汽加热升温，用30min升至99℃，保温0.5h，将釜内物料放至沉淀洗涤槽中。

3. 清洗将放入清洗槽内的物料，沉淀0.5h，抽去上层母液，加入沙滤水，搅拌沉淀，重复三次，第一次的母液可回收再用。

4. 洗涤后的湿物料，用真空泵抽至湿粉吸料槽内，取一定量投入离心机内进行初步脱水，再放入热空气干燥箱内，在80℃保持8h，测定含水率小于1%即可。

5. 牙托水：牙托水就是含有一定阻聚剂的甲基丙烯酸甲酯，配制方法是在甲基丙烯酸甲酯中，加入0.005%~0.007%的对苯二酚，使充分溶解，这些阻聚剂可使甲基丙烯酸甲酯存放一定的时间。既不聚合变质，也不影响模塑成型。

用途 用于牙托粉制造假牙，是牙托、假胶的基本原料。

07304 甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯
悬浮共聚物牙托粉 methylmetha-
crylate styrene suspension poly-
merization copolymer dentifrice

制法 配方:

甲基丙烯酸甲酯	100g
苯乙烯	5g
过氧化苯甲酰	0.75g
淀粉	2g
蒸馏水	200ml

按上述配方,在装有搅拌器、回流冷凝器和温度计的三口瓶中,加 200ml 蒸馏水和 2g 淀粉进行搅拌,加热使淀粉全部溶解,在另一烧杯中加入引发剂溶解在甲基丙烯酸甲酯单体中,当引发剂全部溶解后,再加入苯乙烯,在强烈搅拌下把单体苯乙烯溶液加入冷至室温的淀粉水溶液烧杯中,测定 pH 值 < 7 , 补加几滴碱液,直到碱液的 pH = 7 为止,通水进入冷却器缓慢在水浴上加热升温至 76℃,反应 2~3h,在此温度下维持 3h,将共聚物过滤,用水洗涤几次直到洗掉淀粉为止,加入 1 滴碘溶液观察蓝色消失,蓝色消失即淀粉洗去,在 40~50℃ 下干燥,用 30mg 筛进行过筛,此共聚物可制造牙托粉。

配方:

甲基丙烯酸甲酯	100%
过氧化苯甲酰	0.7%~0.8%
二甲基对甲苯胺	1%
紫外光吸收剂	0.5%~1%

把以上组分混合均匀,制成粉料。用牙托水把牙托粉调节成糊状物,在室温下即可固化。

用途 用于制假牙、牙托。

07305 MB 自凝牙托粉 MB
home gelatination dentifrice
性状

断裂时载荷 9.4kg

断裂时挠度/mm 6.0

稳定性好、表面光洁、韧性强、不易折断。

制法 MB 牙托粉的基本组成配方:牙托粉是由甲基丙烯酸甲酯与丙烯酸丁酯共聚物、过氧化苯甲酰、颜料组成。牙托水是由甲基丙烯酸甲酯、N,N-二甲基对苯二胺、紫外光吸收剂组成。

甲基丙烯酸甲酯 66.5kg

丙烯酸丁酯 3.5kg

沙滤水 420kg

聚乙烯醇 20g

聚甲基丙烯酸钠 (10%) 15kg

过氧化苯甲酰 (77%) 700g

聚合反应是在装有搅拌器、回流冷凝器及温度计的三口瓶中进行的,先加入沙滤水,回收母液,开动搅拌,加入甲基丙烯酸钠、聚乙烯醇,0.5h 后再加入甲基丙烯酸甲酯和丙烯酸丁酯,把过氧化苯甲酰溶解在少量甲基丙烯酸甲酯中一起加入,开启回流冷凝器冷却水并升温,在 15~20min 内升到 70℃,停止蒸汽加热,使釜内物料在 20~30min 内升至 80℃,继续通蒸汽使物料在 30~40min 内升至 90℃,不要使物料钻进回流管中,在 0.5h 之内升至 98℃ 并保温 0.5h,聚合后物料经洗涤、干燥过筛 120mg 球状颗粒去染色,在球磨机中,投入颜料后再加入 1% 过氧化苯甲酰,球磨 2h,即为成品。

自凝牙托水是在甲基丙烯酸甲酯中加入 0.5% N,N-二甲基对甲苯胺、0.006% 2,6-二叔丁基对甲苯酚搅拌均匀后,制成自凝牙托粉,而需用牙托

水配合使用。

用途 用于制造自凝牙托粉、修牙、补牙。

07306 改性复合补牙材料 modified composite dental resin

性状

表面强度/MPa	40
抗压强度/MPa	120~800
抗拉强度/MPa	23~35
热膨胀系数/ $(10^{-5}/^{\circ}\text{C})$	25~34
固化时收缩/%	0.4~2.7

制法 将甲基丙烯酸- β -羟乙酯加到环己烷、邻苯二甲酸酐中，然后再与甲基丙烯酸缩水甘油酯用三乙基膦催化剂制得Ⅱ。

配方 (质量份):

聚合物Ⅱ	100
阻聚剂	0.2
紫外线吸收剂	90.56
二氧化硅和过氧化苯甲酰	25
混合物	100
BIS-GMA	60
二甲基丙烯酸三缩乙二醇酯	20
聚二甲基丙烯酸乙二醇酯	20

取聚合物Ⅱ100份加入阻聚剂0.2份、紫外吸收剂90.56份混合制成树脂，然后将硅烷处理过的二氧化硅和过氧化苯甲酰混合，加到树脂中去（与树脂的质量比为4:1）。把上述混合物100份与60份二甲基丙烯酸三缩乙二醇酯、20份聚二甲基丙烯酸乙二醇酯、低温引发剂和一定的填料混合，即成为一种新型填补用树脂。

用途 用于修补龋洞。

07307 增强 MB 复合牙托树脂 reinforced MB composite dental resin

性状 聚酯纤维增强的 MB 复合牙托树脂的抗挠断强度比普通牙托粉提高 267%，抗断强度提高 27%，破坏时载荷提高 25%，牙托的强度和韧性都有所提高。

制法 MB 共聚树脂的制备配方:

甲基丙烯酸甲酯	66.5g
丙烯酸丁酯	3.5g
聚乙烯醇	20mg
聚甲基丙烯酸钠	15g
过氧化苯甲酰	700mg
蒸馏水	420g

在装有搅拌器、回流冷凝器和温度计的三口瓶中，加入蒸馏水、聚甲基丙烯酸钠和聚乙烯醇，加热至 70℃，反应 0.5h 后由滴液漏斗滴加甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸丁酯和过氧化苯甲酰的混合溶液，使反应器温度升至 80℃，在滴加中按比例不断增加丙烯酸丁酯的量约滴加 20~30min，而后使反应器温度升至 90℃，再升高 98℃并保温 0.5h，聚合后产物经洗涤，干燥过筛 40mg 得珠状颗粒进行染色，在球磨机中加入适量的镉红和钛白粉及过氧化苯甲酰球磨 2h，即为产品。

先将聚酯切成一定长度的短纤维，用水洗并用 12% 醋酸溶液浸泡，再用 1:1 的乙醇和蒸馏水混合溶液浸泡，然后烘烤定型，置于加有镉红和钛白粉的羟基交联丙烯酸酯共聚物乳液中浸泡 1h，取出后在 60℃ 烘箱中烘烤 2h，干燥并发生交联反应，面置于球磨机中同

共聚树脂一起进行适当的球磨,使之均匀分散于 MB 树脂中。

将 MB 自凝粉和牙托粉调成糊状,装入试样模具中,在常温下放置 35min,即可定型。

用途 用于制造牙托。

07308 甲基丙烯酸甲酯塑料基托和假牙齿 methyl methacrylate plastic dental base and denture

制法 配方:用不锈钢支架及甲基丙烯酸甲酯塑料基托完成后,以 95% 乙醇清洗发粘的塑料表面,然后在 80℃ 的烘箱中预热 30min,预热后趁热涂偶联剂苯胺甲基三乙氧基硅烷丙酮溶液,室温静置 5~60min。

偶联剂-丙酮配方:

苯胺甲基三乙氧基硅烷	2ml
丙酮	8ml
二月桂酸二丁基锡	0.2ml

把以上三者混合调均匀,室温硫化胶与之粘合。

配方:

糊状物,室温硫化硅橡胶	20g	40g
氧化锌	20g	
液体正硅酸乙酯	2ml	2.4ml
二月桂酸二丁基锡	0.4ml	

按上述配方称重,进行混合均匀,10min 后置室温或 80℃ 烘箱中烘 2.5h。

用途 用于牙齿的修补。

07309 假牙粘合剂 denture adhesive

性状 在水中浸泡 24h,后保持有较高

的粘结力、无毒。

制法 主要成分是羧甲基纤维素以甘油代替部分液体聚乙二醇作为亲水基质,加入少量聚乙二醇及固体聚乙二醇,所得的假牙胶粘剂为膏状物,可用软管包装。胶粘剂由粉状和液体两部分组成,即由羧甲基纤维钠和一种聚醚作为胶粘剂和以一种或两种分子量不同的聚乙二醇作为亲水基质组成。

配方(质量份):

聚乙二醇-400	3
聚乙二醇-4000	0.5
羧甲基纤维素钠	3
甘油	3
聚乙二醇(总的百分比)	

0.69%~10.2%

甘油代替聚乙二醇-400 30%~50%

将液剂组分聚醚和液体聚乙二醇加热至 65~70℃,再将粉状聚乙二醇加入使其溶解,然后趁热将粉状羧甲基纤维素钠逐渐加入其中,充分混合。在另一容器内,将适量的防腐剂、香料以及染料等加入甘油中,将混合好的甘油溶液倒入其中,搅拌均匀,即制成具有一定稠度的胶粘剂。

用途 用作制造假牙配方中的胶粘剂,做假牙的粘结。

07310 义齿基托塑料 plastics for denture base

性状 义齿基托的体系中添加一定量的甲基丙烯酸八氟戊酯,基托材料的冲击强度可达 6.02kJ/m^2 ,抗弯强度可达 58.5MPa,成型简便,工艺优良。

制法 基质粉剂的配方:

氰酸酯、阻聚剂、催化剂等，在一定的温度下反应，直至—NCO 基团基本消失。

3. 交联剂：先用下列单体作交联剂，甲基丙烯酸甲酯、二甲基丙烯酸乙二醇酯、二甲基丙烯酸二缩三乙二醇酯、丁二醇二甲基丙烯酸酯等。

4. 复合树脂的制造：底胶按比例 1:1 体积比，取 A、B 两组分底胶，搅拌均匀后，涂于酸蚀牙面上，凝固时间 1.5 ~ 2.5min，该材料属于厌氧型，表面厌氧层不固化。

糊剂一般 A、B 两组分按 1:1 的体积比调匀，凝固时间为 1.5 ~ 2.5min

用途 用于口腔龋齿的修复。

07313 4-M 型牙釉质胶粘剂 4-M dental adhesive

性状 用砂纸 10% 磷酸溶液处理牙，有机玻璃的剪切强度 55.5MPa。

制法 牙釉质胶粘剂由两组分组成配方(质量份)：

甲组分

聚甲基丙烯酸甲酯 90

过氧化苯甲酰 1

乙组分

甲基丙烯酸甲酯 89.4

4-甲基丙烯酸氧乙基偏苯三酸酐 10

N,N-二甲基对甲苯胺 0.6

甲:乙 = 2:1 或 5:3

把上述配方中，各组分进行称重，混合均匀，室温下固化 1h，37℃ 固化 24h 即成。

用途 用于粘结牙齿。

07314 硫脲己二胺固化羟甲基环氧树脂补牙材料 hydroxy epoxy resin dental material cured by thiourea hexane diamine

性状 抗压强度 1840MPa，弯曲强度 941MPa，布氏硬度 40MPa。

制法 配方(质量份)：

羟甲基环氧树脂 100

硫脲-己二胺 15 ~ 20

玻璃纤维粉 100

按上述配方，把树脂和填料放在玻璃板上，用调拌棒调拌均匀，然后加入固化剂，在红外灯下预热，加速其固化。材料预热至流动性很小，但尚有一定的粘性，取洞形所需的量一次填入，也可再次填入或去除多余的材料，修正形态后再用灯光或热空气加热，使其固化，当材料不粘机械，较硬，磨时成粉状，而不是粘性条状物，此时即可用砂石、橡皮轮等修正磨光。

用途 用于装假牙。

07315 有机磷酸酯牙科胶粘剂 organophosphate dental adhesive

性状 剪切强度牙釉质 16.41MPa，牙本质 8.70MPa。

制法 基质树脂配方：

改性 Bis-GMA 树脂 (EAM) 45%

共聚单体 45%

引发体系过氧化苯甲酰 - 二羟

乙基对甲苯胺 10%

按以上配方，把各组分称重，混合均匀即成。

牙面处理剂 10 ~ 3 溶液

胶料	86.59
双季戊四醇丙烯酸磷酸酯	9.55
丁基二乙二醇胺	3.38
对甲苯亚磺酸锂	0.24
樟脑醌	0.24

把以上组分充分混合,在黄色灯光下混合成胶粘剂,在可见光照射下固化。

用途 用于牙齿和骨头的粘结。

07318 用于托牙的马来酸酐和丙烯酸共聚物胶粘剂 maleic anhydride and acrylic copolymer adhesive for dental use

制法 配方:

马来酸酐 (MA)	10 ~ 17
丙烯酸或甲基丙烯酸	30 ~ 90
烷基乙烯基醚	0 ~ 25%

按上述配方,把各组分称重,然后加入反应釜中,在自由基引发剂存在下,在 50 ~ 150℃, EtOAc 5 ~ 80 和环己烷 20% ~ 95% 的共溶剂中,聚合制备共聚物,得到可用泵抽的浆料,分离成均匀细粉,无剩余马来酸酐 (MA),混合得到丙烯酸-马来酸酐 (AA-MA) 共聚体 Ca-Na 盐胶粘剂有较好的初始粘合强度和长期粘性。

用途 用于托牙的胶粘剂。

07319 GD 可见光固化复合树脂 GD visible light curing composite resin

性状 为单糊剂组分,使用时不需调搅。颜色和透明度与天然牙相似,化学稳定和色泽稳定。性能优良,有较好的

磨光性和表面光洁度,外观为粘稠胶体,相对密度为 (25℃) 1.17。

制法 1. 基质的合成:在装有搅拌器、回流冷凝器、温度计的三口瓶中,加入环氧化合物、过量的甲基丙烯酸甲酯、催化剂和稳定剂,于 60 ~ 80℃ 下反应至环氧基团转化率大于 98% 时终止反应,水洗精制处理后,得到 Bis-GMA 树脂。

2. BIS-GMA-MA 树脂的制备:在反应器中,加入环氧化合物其中加入改性剂,以降低甲基丙烯酰氧化基含水量,提高树脂的分子质量。

3. 单体二甲基丙烯酸丁二酯合成:在装有搅拌器、回流冷凝器、温度计的三口瓶中,加入 1,4-丁二醇、甲基丙烯酸、催化剂、稳定剂和溶剂进行反应,到反应终止后进行中和、水洗、蒸馏得收率为 50% ~ 55%。

4. 微填料的制备:二氧化硅经粉碎,复合加工方法得到微填料,再经 1% 甲基烯酰氧丙基三甲氧基硅烷的乙醇溶液浸渍 15min,抽滤后于 120℃ 活化处理 2h。

5. 复合树脂的制备:按配方将树脂与单体于 30 ~ 40℃ 混合,加入光引发剂和还原剂继续反应,再加入填料,混合均匀后并需要加入颜料配色,最后置于混炼机加压或真空排气。

6. 胶粘剂的制备:按配方,将树脂与单体于 30 ~ 40℃ 混合,然后加入三元复合光引发剂体系,混合均匀即成。

7. 酸处理剂:蒸馏水:氧化锌:磷酸 = 43:7:50。

按以上配比,把各组分混合均匀后,再加入增稠剂,形成胶状液体。

用途 是一种新型齿科材料, 对治疗前牙体缺损、牙釉质发育不全、四环素牙、氟斑牙、死髓牙等变色牙是一种理想的美容齿科材料。

07320 光聚合的牙齿胶粘剂 photopolymerized dental adhe-

2,2,4-三甲基六亚甲基二异氰酸酯	80g 1mol
甲基丙烯酸- β -羟乙酯	2mol
二甲基丙烯酸二缩三乙二醇酯	20g
10% 酞二甲基酸二缩三乙二醇溶液	4g
10% 二甲基氨基苯甲酸-2-丁氧基乙基酯的二甲基丙烯酸二缩三乙二醇酯	4g
30% 1, 2-二苯基-2, 2-二甲氧基乙酮的二甲基丙烯酸二缩三乙二醇酯溶液	1g
N,N-双-(羟乙基) 对甲苯胺	0.5g
双(甲基丙烯酰基氧乙基) H 磷酸酯	5g

用酞与胺作光引发剂。按 A:B = 15:200 比例混合, 涂到牙齿的牙面上, 照射 40s。

用途 用作牙面的粘结。

sive

性状 初始粘结强度 4.7N/mm^2 , 水中放 7d 后粘结强度为 2.9N/mm^2 。

制法 胶粘剂为 A 组分和 B 组分组成:

A 组分为叔丁基过氧化氟 80% 水溶液。

B 组分为

SiO ₂ 混合物		68 ~ 80.0
CQ	0.4 ~ 2	0.4 ~ 1.0
PA	0.6 ~ 4	
AS-2		2.0 ~ 8.0
抑制剂	微量	微量

该 VLC-0A 是一种单组分液体底胶和单组分糊剂组成。按上述配方, 分别称重配面底胶和糊状胶, 混合均匀即可。

用途 可见光正畸及粘接剂不仅适用于直接粘结, 也可间接粘结, 可进行唇面托槽粘接, 也可进行舌面托槽粘接。

07321 可见光固化口腔正畸胶粘剂 visible light curing orthodontis adhesive

学名 可见光正畸胶剂。

性状

剪切粘接强度/MPa 15.4

固化深度/(mm/20s) 7.8

制法 配方:

成分	底胶	粘结糊
PU-EMA	16 ~ 22	4.0 ~ 6.0
基质树脂(EAM)	24 ~ 33	6.0 ~ 8.0
EDMA	40 ~ 60	10 ~ 15
偶联剂(4-META)	3 ~ 10.0	

07322 防龋齿胶粘剂 antidental caries sealant

制法 配方(质量份):

甲基丙烯酸甲酯	70
双酚 A-(2-甲基丙烯酰	

氧化基)-2-羟丙基醚	30
安息香乙醚	1~2

将上述配方,把各组分称重混合均匀,进行涂层,用 40W 紫外灯照射 20~30s 即成为坚硬的保护膜。

用途 用于牙齿的保护。

07323 可见光固化防龋涂料 visible light curing antidental caries coating

性状 磨耗 0.625 kg/cm^2 , 压缩强度 113.5 MPa, 剪切强度 12.8 MPa。

制法 配方:

基质树脂 (EAM)	100%
交联单体 (PETA)	适量
填料 (SiO_2)	0~10%
偶联剂 (4-META)	5%

按上述配方,把各组分称重充分混合均匀即可。

用途 防龋涂料也称为隙沟裂封闭剂,将其涂于牙齿的致龋高发区,以封闭点隙沟裂。隔绝致龋因素对牙体组织的侵袭,从而达到防龋目的。

第四节 人工皮肤

07401 皮肤用水溶性压敏胶 water soluble pressure sensitive adhesive for skin

性状 粘合强度 2.5 N/cm 。

制法 由不饱和胺与烷基丙烯酸酯的未交联聚合物的盐组成配方:

甲基丙烯酸丁酯	35.2g
(二甲氨基)乙基甲基丙烯酸甲酯	66.2g
甲基丙烯酸	33.8g

月桂酸	78.3g
山梨酸	1.4g
己二醇	1.5g
甘油	82.8g
水	316.3ml

先将前 3 种丙烯酸及其酯共聚得到共聚物,再将共聚物与其它物料液混合中,使其分散溶解均匀,然后把分散液放入涂胶上以 0.5 m/min 速度下 (施胶量 0.4 mg/cm^2) 涂在厚 $85 \mu\text{m}$ 的肤色聚氯乙烯膜上,在 80°C 干燥 8min,制得医用胶带。

用途 制作医用胶带。

07402 气雾喷射膜人工皮肤 air spraying membrane artificial skin

学名 聚乙烯醇-丙烯酸酯共聚物高吸水性树脂。

性状 以聚乙烯醇-丙烯酸酯高吸水性树脂、纱布、不粘纱布等材料为原料,研制出一种新型复合烧伤敷料,其吸水、吸血量分别为对照纱布的 3 倍及 1.7 倍,保水、保血量则为普通纱布的 9 倍及 5 倍。此外,这种复合烧伤敷料还具有生物相容性好,透气、透湿等特点。该敷料无毒、无刺激、吸收出液及血液的能力,明显优于普通纱布,且敷料与创面的粘合力较纱布下降了 33% 左右,与抗菌素的碘配合使用后,可得到较理想的抗菌效果,特别适用于渗出较大的烧伤面积。

制法 配方:

聚乙烯醇-丙烯酸酯共聚物	0.2g
医用纱布	0.9g
脱脂棉	0.9g

无纺布 0.5g

敷料用高吸水性树脂、复合医用纱布、脱脂棉及不粘纱布制成。制作敷料时，在内外各两层纱布中间夹一层脱脂棉，其上均匀撒布少量高吸水性树脂细粉与创面接触再覆一层不粘纱布，根据不同要求可制成多种大小不同的敷料。敷料制成后用塑料薄膜包装，用⁶⁰Co照射后备用。

用途 用于烧伤病人的救治。

07403 烧烫伤胶 burn adhesive

制法 本烫伤胶用甘露醇或甘油、硼酸、甲壳胶按以下比例（以质量计）甘露醇或甘油：硼酸：甲壳胶 = (8 ~ 10) : (1 ~ 3) : (1.25 ~ 2.25)。

按比例准备的原料甘露醇或甘油在 80 ~ 90℃ 温度下反应，边加温边加入硼酸，至硼酸溶解为止，滤渣。将溶解的硼酸甘露醇或甘油停止加热，加入甲壳胶，充分搅拌，使之溶解成胶。为了加强本药的作用，在成品胶时按其它原料为 8% ~ 20% 的量加入 5% 的虎酥杖浸膏，搅拌均匀。

用途 用于烧伤病人的救治。

07404 皮肤创面胶 wound mucilage for skin

性状 成膜时间 8 ~ 12min，粘附性平整不翘起，无刺激性，无填充团感皮肤润泽，指压有弹性。

制法 配方：

鞣酸	10g
羧甲基纤维素钠	4g
甘油	10ml

20% 甘醇 15ml

蒸馏水 100ml

取甘油和适量蒸馏水加入鞣酸使其溶解，取羧甲基纤维素钠溶于水中，加入鞣酸溶液和甘露醇，加蒸馏水至 100ml，充分搅拌均匀，分装，经低温间歇灭菌，即得一深褐色的粘稠液。取本品适量，涂于玻璃板上，自然干燥成膜后，取下，分别置于 37℃ 水浴和 75% 乙醇中，其在水中的溶化时间应不小于 15min，在乙醇中应不小于 60min。

用途 用于皮肤磨削手术创面和外伤性创面。

07405 高分子絮凝消毒剂 polymer bactericidal flocculent

学名 聚二烯丙基铵盐矾

制法 配方：溴化二烯丙基甲基十二烷基铵 (B) : 二氧化硫 (S) = 1:1；季铵盐与二氧化硫的比例 1:1。

先将配方中的各组分进行称重，将二氧化硫经硫酸洗气，无水氯化钙干燥后通入甲醇中成一定浓度的溶液，试管中加入过硫酸铵引发剂、季铵盐单体和溶剂，用氮气洗气，加入二氧化硫溶液封口，在 20 ~ 50℃ 反应 2 ~ 4h，产物用丙酮沉淀、洗涤、干燥。

用途 用于消毒灭菌及污水处理。

07406 热塑性高分子杀菌剂 thermoplastic polymer bactericidal agent

制法 配方：

热性聚合物（高密度聚乙烯）	100
---------------	-----

钙、镁、锂的次氯酸盐或混合物

0.01 ~ 300

把上述配方, 各组分称重, 然后制成杀菌膜或板材, 它们是非常稳定的。

用途 适用于长期保存物品的包装材料, 1年后还具有杀菌能力。

07407 高分子消毒剂 polymer disinfectant

学名 季铵盐消毒剂。

性状 聚合物软化点 210℃, 特性粘数为 2.93。

制法 配方 1(质量份):

1,6-二溴己烷 5.067

二甲基亚砷 2

1,4-双(*N,N*-二甲基氨基甲基)-2,5-二羟基苯 5.067

把 1,6-二溴己烷和 1,4-双(*N,N*-二甲基氨基甲基)-2,5-二羟基苯溶液于二甲基亚砷中, 在 50 ~ 70℃ 加热搅拌 3h, 反应结束后, 蒸去溶剂, 用乙醚洗涤, 除去未反应物, 得灭菌性聚合物。

配方 2(质量份):

对位二氯化二甲苯 1.8

1,4-双(*N,N*-二甲基氨基甲基)-5-二羟基苯 2.2

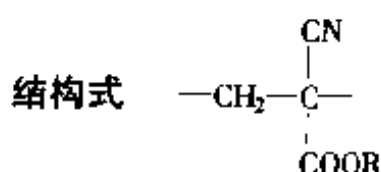
二甲基亚砷 10

把上述混合物溶解后, 在 50℃ 反应 2h, 反应结束后加入甲醇, 析出的聚合物再溶解在苯中, 再沉淀, 可得灭菌性聚合物。

用途 这种杀菌剂可添加在水中或生理食盐水使用, 还可添加在肥皂、洗发剂和化妆品中, 对皮肤、头发、衣物和玩具等都有消毒作用。

第五节 医用胶粘剂

07501 α -氰基丙烯酸酯系医用胶粘剂 α -cyanoacrylate medical adhesive



性状 胶粘速度快, 使用方便、粘度低、透明性好, 对多种材料粘结性好具有良好的粘结强度, 气密性好。该胶粘剂不能大面积用于胶接玻璃、金属等极性表面, 耐湿、耐水和耐极端性溶剂差。

制法 一氯乙酸钠法配方:

氰乙酸醇钠 1mol

氰化钾 1.02mol

硫酸 0.5mol

醇 1.2mol

一氯乙酸醇钠与氰化钾反应生成氰乙酸钠, 反应温度在 50 ~ 60℃, 原料配比为: 一氯乙酸醇钠: 氰化钾 = 1:1.02 (mol), 生成的氰基乙酸钠与硫酸或盐酸反应制氰乙酸, 原料配比为: 氰乙酸钠: 硫酸 = 1:0.55 (mol)。从一氯乙酸醇钠制得氰乙酸收率为 98%, 用少量的硫酸作催化剂其中添加量为氰乙酸的 4% (mol), 以苯为脱水剂于 120℃ 以下与醇反应 2 ~ 4h, 原料组成为氰乙酸: 醇: 苯 = 1:1.2:0.8 (mol), 从氰乙酸制得氰乙酸酯产率为 95%, 最后用乙酸乙酯萃取出氰乙酸, 得率为 81%, 一氯乙酸醇钠与氰化钠可以用连续反应制备, 氯乙酸与醇的酯化反应除用硫酸作

催化剂外，还可以用氯化钙，酯化温度为 100℃，溶剂还可以用苯与氯仿。

乙腈法配方：乙腈与二氧化碳在酚钠的存在下，在高于 100℃ 时发生羧化反应生成氰乙酸，产率为 88%，乙腈是合成丙烯腈的副产物，从原料成本以及工艺上看，该法是有发展前途的。

配方（质量份）：

碳基镍	2
四氢呋喃	50
氰基乙炔	51
一氧化碳	28
对苯二酚	2
二氧化硫	2

在含有碳基镍 2 份的 50 份四氢呋喃溶剂中溶入 51 份氰基乙炔，于 40℃ 下通入溶解的一氧化碳 28 份，再加入对苯二酚和二氧化硫各 2 份，在二氧化硫气流下减压蒸氰基丙烯酸乙酯 60 份，沸点 65 ~ 68℃，此法成本低，不需裂解，反应时间短。

配方：

氰乙酸乙酯	1.07mol
甲醛	1mol

用甲醇作反应溶剂其比是

$\text{CNCH}_2\text{COOR}:\text{CH}_2\text{O } 107:1 (\text{mol})$

聚甲醛在甲醇溶液中裂解，以甲醇为溶剂进行缩合反应，但甲醇毒性较大，应尽量除去。用乙醇作反应溶剂。聚甲醛在乙醇溶剂中裂解，以乙醇作为溶剂进行缩合反应，乙醇毒性小，但收率不高。

配方：

氰乙酸乙酯	126g
二氯乙烷	80 ~ 100ml

甲醛水溶液	82g
六氢吡啶	0.4 ~ 0.5ml
邻苯二甲酸二丁酯	40ml
对甲基苯磺酸	1g
对苯二酚	2g
五氯化二磷	5g

在装有搅拌器、分液漏斗的三口瓶中，加入氰乙酸乙酯、二氯乙烷，加热至内温达到 70℃ 后，停止加热，一面搅拌一面慢慢滴加甲醛水溶液与六氢吡啶的混合物，滴加速度以使反应体系的内温保持恰好低于回流温度为宜，约 15min 内加完，待不放热后，继续加热至剧烈回流，通过分水器除水，约 1h 之后分出水 70 ~ 72ml，加邻苯二甲酸二丁酯、对甲基磺酸，再继续回流分水，直至蒸汽温度超过 83℃，蒸去二氯乙烷，冷至内温降至 60 ~ 70℃，加入五氯化二磷、对苯二酚，搅拌均匀，然后换成减压蒸馏装置，在二氧化硫气氛中，在 10Pa 压力下进行裂解，收集沸点 90 ~ 180℃ 的粗产品，得 110 ~ 120g 粗产物。接收瓶中装有五氯化二磷及对苯二酚，将粗产物在二氧化硫气氛中再进行一次减压蒸馏，收集 80 ~ 90ml (20Pa) 馏分得 87 ~ 95g 精单体。

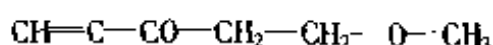
用途 在外科领域的应用比较广，但粘接对象大多数是软组织，并且几乎都是采用氰基丙烯酸酯，它可以代替缝合、止血、吻合管组织、固定补修物等。

医用胶粘剂的另一用途是血液及其它液体的渗漏的封闭，氰基丙烯酸酯用于肝、肾、胃的出血以及扁桃体的摘除等。

在牙科方面用途主要是治疗龋齿，

cyanoacrylate

结构式



制法

1. 异亚丙基甘油酯的制备配方:

甘油 1mol

丙酮 2.4mol

甘油和丙酮按 1:24 的配比, 在高分子路易氏酸载体催化剂 PSSF 催化下, 于共沸温度下以苯带水, 反应结束后滤出催化剂, 并回收苯及过量的丙酮后减压蒸馏收集 82~83℃ (173.3Pa) 馏分, 即可得到 95% 以上产物。

2. α-氰基乙酸-1, 2-异亚丙基甘油酯的制备配方:

2-氰基乙酸 1mol

异亚丙基甘油酯 2mol

按配方 1:2 (mol) 的氰基乙酸和异亚丙基甘油酯, 在对甲苯磺酸催化下, 以苯共沸脱水, 待反应完全后, 将反应混合物冷至室温, 用无水醋酸酐处理反应液, 回收大部分苯后用碳酸钠和氯化钠饱和溶液调节 pH 值为 7 左右, 分出有机相, 干燥回收剩余苯后, 减压蒸馏水回收过量的异亚丙基甘油酯后, 收集 148~149℃ (213.3Pa) 馏分, 所得的产率为 85%。

3. CAG 的合成配方:

氰基乙酸-1, 2-异亚丙基甘油酯 1mol

多聚甲醛 1mol

2,6-二叔丁基对甲苯酚 少量

五氧化二磷 7g/1mol

吡啶 1ml/1mol

2-氰基乙酸-1,2-异亚丙基甘油酯与多聚甲醛按等 mol 配比: 以少量吡啶为

催化剂进行诺文葛尔耳缩合, 反应时甲醛应分批投入, 控制温度不超过 70℃ 待分批加完, 再升温继续反应, 以苯共沸脱水, 反应完成后所得 CAG 的聚合物混合溶液, 加入少量抗氧化剂 2,6-二叔丁基对甲苯酚和适量五氧化二磷及磷酸三甲苯酯, 回收苯后, 在无水二氧化硫气氛中加热解聚, 收集 102~105℃ (26.7~40Pa) 馏分产物。

用途 α-氰基丙烯酸-1, 2-异亚丙基甘油酯是一种新型的医用快速成生物降解的组织胶粘剂和止血剂。

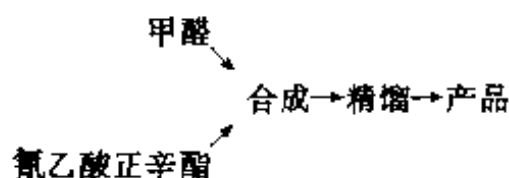
07505 快速固化医用胶粘剂

rapid curing medical adhesive

化学名称 α-氰基丙烯酸酯

性状 无色透明液体, 能使高锰酸钾试剂逐渐变色; 外观无色透明液体; 粘度 $(2\sim7)\times10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$, 固化时间 2~7s。

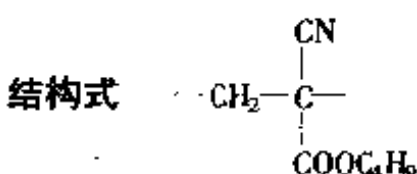
制法



用途 用于皮肤创伤的吻合、脏器破裂的吻合, 代替或部分代替缝合, 皮肤切口外伤、肝、肾、脑、美容表面渗血的止血、修复、封闭。

07506 504 医用止血胶粘剂

504 medical hemostasis adhesive



性状 固化迅速, 对皮肤有很强的粘接

力，胶层柔韧性和耐水性好，胶接铝合金剪切强度 45Pa。

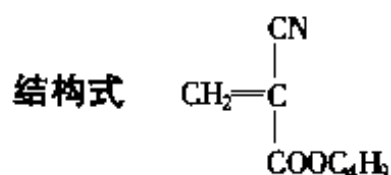
制法 配方：

α -氰基丙烯酸丁酯	100g
对苯二酚	0.03 ~ 0.02g
二氧化硫	0.01g

按以上配方，称重各组分，依次加入三口瓶中，搅拌均匀后即成。

用途 用于手术切口及伤口的止血、粘合及计划生育。

07507 661 胶粘剂 661 adhesive



制法 配方：

α -氰基丙烯酸异丁酯	100g
对苯二酚	微量
二氧化硫	微量

按以上配方，称重，依次加入各种单体于三口瓶中，充分搅拌混合均匀即可。

用途 用于手术切除切口、伤口止血。

07508 医用胶粘剂 medical adhesive

制法 配方（质量份）：

糊精	5 ~ 7
聚丙烯酸钠	1 ~ 4
明胶	0.5 ~ 2
羧甲基纤维素	0.1 ~ 1
D-山梨糖醇	4 ~ 5
甘油	45 ~ 50
水	33 ~ 40

以丙烯酸为胶粘剂代替天然橡胶，以水为溶媒代替 120# 汽油，采用密炼机混合，可使生产工艺简化，将丙烯酸树脂、增稠剂、催化剂、吸湿剂、软化剂等依次加入密炼机混合搅拌即可。

用途 用于外科皮肤的止血、粘结。

07509 中粘度医用胶粘剂 median viscosity medical adhesive

制法 配方：

甲醛	1.04g
氰乙酸丁酯	1.00g
石油醚	104ml
五氧化二磷	4.2g

取 1.04g 甲醛和 1.00g 氰乙酸丁酯混合，同时加入 104ml 石油醚、4.2g 五氧化二磷和 0.30% 的吡啶，常压、常温下反应得到一种聚合物在 493K 条件下进行裂解，收得 α -氰基丙烯酸正丁酯单体的粗制品 113.2g，取该粗制品 100g，加入 50mg 二氧化硫和 500mg 对苯二酚调节其稳定性，然后精馏得到 88.2 单体的精制品，在此精制品中加入 0.9g α -氰基丙烯酸正丁酯聚合体的精制品和 50mg 二氧化硫、500mg 对苯二酚，即得 89.1g 中粘度医用胶粘剂。

用途 用于止血、粘合等。

07510 杀菌性胶粘剂 bacterial adhesive

制法 配方 1：制成乙酸乙酯溶液，其中含有 40%（质量）聚合物，由 97%（质量）丙烯酸-2-乙基己酯和 3%（质量）丙烯酸制成，向溶液中加入 1%

(质量) 异氰酸酯基交联剂并将混合物涂到沉积铝的聚酯膜上。形成物料在 100℃干燥 2min, 制成胶粘剂带, 其胶粘剂层厚 30μm。而且胶粘剂层室温用异硫氰酸酯烯丙酯原液浸渍, 从而制成胶粘剂中有 10% (质量) 异硫氰酸酯烯丙酯的胶粘剂带。一侧用硅氧烷处理的沉积铝的聚酯膜叠合到胶粘剂带上以提供其表面上具有缓释膜的胶粘剂制品。

配方 2: 甲苯中溶入质量份苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物、60 份液体链烷和 150 质量份增粘剂, 形成的溶液以沉积铝的聚酯薄膜上, 在 100℃干燥 2min 后制成胶粘剂带, 其粘合剂层厚 30μm。而且, 粘合剂层室温用异硫氰酸酯烯丙酯原液浸渍而制成含 5% (质量) 异硫氰酸酯烯丙酯的胶粘带。一侧面用硅烷处理的沉积铝聚酯膜叠合到粘合剂带上以提供其表面上具有缓放膜的粘合剂制品。

用途 用于缓放膜的粘合剂制品。

07511 血管栓塞剂 embolism agent for blood vessel

别名 胃冠状静脉栓塞粘堵剂

性状 由黄色透明液体到黑色沉淀, 本品经受突变、致畸、致癌试验均不呈阴性。

制法

显影剂

α-氰基丙烯酸酯→调配→产品

质量指标 混摇均匀时间为 300s, 聚合速度 (pH=7) 水面上成膜 30s±5s。

用途 (1) 胃冠状静脉栓塞术, 治疗和预防各种类型静脉高压症引起的食管胃

底曲张静脉破裂出血; (2) 肝动脉永久性栓塞治疗原发性肝癌。 (3) 胰管栓塞, 用于十二指肠切除或胰腺移植术需要行胰管栓塞术者。

07512 医疗用压敏胶粘带 medical pressure sensitive adhesive band

制法 1. 甲基丙烯酸酯的聚合:

甲基丙烯酸-β-羟乙酯	198g (1.0mol)
1,6-己二醇二丙烯酸酯	0.23g (0.001mol)
偶氮二丁腈	0.08g
乙酸乙酯	40g

将上述物料在 50℃搅拌反应 60h, 由于反应不断进行, 粘度不断升高, 需不断加入乙酸乙酯, 并将 0.16g 偶氮二异丁腈分二次加入。再在 76℃回流反应 8h 后终止反应, 聚合物浓度为 18.2%, 残存单体约占溶液中总溶质的 0.28% (mol)。

2. 丙烯酸酯的聚合:

丙烯酸丁酯	102.4g (0.8mol)
丙烯酸-2-乙基己酯	39.6g (0.2mol)
偶氮二异丁腈	0.08g
乙酸乙酯	30g

将上述组成物在 45℃反应 40h, 然后升温至 50℃继续反应 40h, 再升温至 60℃加入偶氮二异丁腈 0.16g, 反应 20h, 再在 75℃回流反应 8h, 必要时再加入乙酸乙酯, 反应物浓度为 30.6%, 到反应结束时残存单体占总溶质的 0.31%

制法 配方 (质量份):

聚氨酯-聚氯乙烯接枝共聚物	40
聚氯乙烯	80
乙烯-醋酸乙烯共聚物	30
氯化丁烯-苯乙烯	14
Ca-Zn 稳定剂	30
苯二甲酸二异庚酯	22

把聚氨酯-聚氯乙烯接枝共聚物、聚氯乙烯、乙烯-醋酸乙烯共聚物、氯化丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物、Ca-Zn 稳定剂和苯二甲酸二异庚酯混合, 成型 130 μ m 厚度的膜, 涂布异戊二烯-苯乙烯嵌段共聚物压敏胶, 冲切成 10cm², 封存入袋子中, 50℃ 放 1d, 测溶胀度, 在酚醛树脂板上粘贴和剥去时 1% ~ 5% 剩留。

用途 胶片用于向皮肤给予膏药。

07517 妇女卫生巾用热熔压敏胶 hot melt pressure sensitive adhesive for female sanitary napkins

性状 外观为无色透明, 无残留单体嗅味的胶粘剂; 固体含量 45%, 粘度 4000mPa·s; 持粘时间, 常温 24h。

制法 该压敏胶主要是由四种单体组成, 按以下配方进行共聚合而成配方:

A 组分: 丙烯酸十二烷基酯	50%
B 组分: 丙烯酸丁基酯	20% ~ 40%
C 组分: 丙烯酸衍生物	0.1% ~ 10%
D 组分: 溶剂	适量

在装有搅拌器、温度计、回流冷凝器的三口瓶中, 加入 70% 的按上述比例范围混合好的反应液料, 其余物料在滴液漏斗中, 开动搅拌并加热, 在氮气气氛下回流 2h, 当釜温升到 80℃ 时,

开始滴加新料, 滴加稳定进行 2h, 滴加完毕后, 于釜温 80℃ 持续反应 4h, 然后降温出料。

用途 用于妇女卫生巾压敏胶。

07518 卫生巾热熔胶 hot melt adhesive for hygiene

性状 无色透明或乳白色块状固体、无毒无味、有很高的粘性。150℃ 为 2.5 ~ 3.025, 数量增减率 1%。

制法

苯乙烯嵌段共聚物
增粘剂、稳定剂
热辊 → 产品

用途 可用作卫生巾或尿布等热熔胶, 也可用作粘贴及贴花等热熔胶。

第六节 医用缝合线和生物聚合物

07601 聚乙醇酸 (PGA) 及其共聚物 PGA and its copolymer

结构式
$$\left[\text{CH}_2 - \underset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}} - \text{O} - \text{CH}_2 - \underset{\text{O}}{\underset{||}{\text{C}}} - \text{O} \right]_n$$

性状 拉伸强度为 57MPa, 弯曲强度 150MPa ± 50MPa。

制法 使乙醇酸聚合可得到聚乙醇酸, 这种直接得到的聚乙醇酸其聚合度很低, 一般为几到几十, 用工业乙醇脱水制得乙交酯后, 再由乙交酯开环聚合可得高聚合度的聚乙醇酸, 乙醇酸在 Sb₂O₃ 存在下, 加热 180℃ 加压 5Pa 得低聚合物, 在升高温度 255 ~ 270℃, 0.1 ~ 0.2Pa 脱水得乙交酯, 乙交酯在 Sn 和 C₁₂H₂₅OH 存在下, 开环聚合得高聚合度的聚乙醇酸。

在制备聚乙醇酸的过程中,生成乙交酯是有效的途径。乙交酯是乙醇酸脱水的二聚体,乙交酯开环聚合时也有少部分乙醇酯是以头对头的方式反应生成酸酐或聚乙醇酸的相对分子质量是10000,相对分子质量超过100000加工困难,此时熔体粘度在245℃时为400~27000mPa·s,玻璃化温度为36℃。

聚乙醇酸缝合线:大量的聚乙醇酸用于可吸收手术缝合线的制备,它是将合成出来的PGA聚合物与染色料混合,加热熔融纺织制成纤维后编织而成。

用途 由PGA纤维编织成海绵状或纱布块,应用于外科手术,如将其覆盖用于出血的器官或肝,得以在体内修补而恢复,可制骨钉、接骨板及骨棒;PGA纤维还可编织成药物包衣及各种烧伤患者的修复。

07602 聚乙丙交酯生物降解医用材料 biodegradable medical materials of polyglycolide lactide

制法 乙醇酸和DL-乳酸通过减压蒸馏、脱水、环化反应分别合成GA和LA两种单体

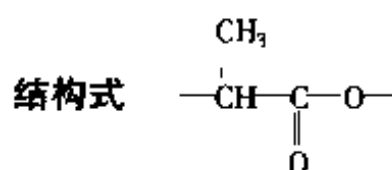
GA	0.9mol
LA	0.1mol
辛酸亚锡	0.03%
月桂酸无水乙醚	0.01%

按上述配方,把GA和LA投入反应釜中,加入单体质量总量的0.03%的辛酸亚锡和0.01%月桂酸无水乙醚溶液,充分搅拌混合在压力为66.5Pa,温度为200℃条件下进行反应4h,除去未反应单体,然后制PGLA共聚物,熔融

纺丝,拉伸及热处理。PGLA共聚物在105℃下经8h真空干燥后,采用XLY-2流变仪进行纺丝成型,成型温度为215℃,压力为 9.8×10^5 Pa下进行热松弛热稳定,在定量的蒸馏水加入一定量的NaCl, KCl, NaHCO_3 和 NaH_2PO_4 等,其pH值为7.4,弱碱性人工模拟体液,用HAc, NaCl, Na_2CO_3 , NaHCO_3 分别配制pH值为4.8和10.28缓冲液,将PGLA投入缓冲液中,放入37℃恒温槽中。

用途 用于生物降解医用材料。

07603 聚乙交酯和聚丙乙交酯缝线 acture of polyglycolide and polyglycolide lactide sutures



性状 聚乙交酯和聚丙乙交酯制造可吸收缝线的医用高分子材料,由这种聚酯材料编织或的缝线具有组织反应小,抗张强度大,柔韧性好,可被体液吸收等优良性能。

制法 配方:

GA:LA =	95:5
4-PGLA/3 (GA:LA = 85:15)	
5-PGLA/4 (GA:LA = 80:20)	
辛酸亚锡	0.03%
苯酚:三氯苯酚	10:7

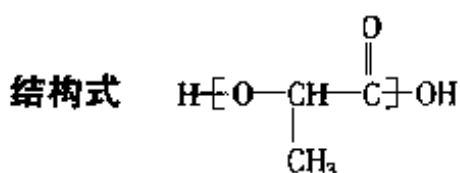
聚乙交酯和聚丙乙交酯的合成通常是用乙醇酸和L-乳酸为原料,先制成单体乙交酯和丙交酯,然后在催化剂的存在下,开环聚合得到。将聚乙醇酸和

外消旋乳酸分别加热脱水环化，减压蒸馏出粗乙交酯和丙交酯，再用乙酸乙酯或异丙醇重结晶得到乙交酯熔点 $\geq 83.5^{\circ}\text{C}$ 和纯丙交酯熔点 $\geq 123^{\circ}\text{C}$ ，将各种比例的乙交酯和丙交酯与催化剂辛酸亚锡（单体量的0.03%质量）充分混合，抽真空，分步加热聚合，于 170°C 反应3h，升温至 220°C ，再反应1h，脱单体后用液氮骤冷、粉碎、干燥，制得的聚合物溶于苯酚/三氯苯酚=10/7（质量），于 30°C 测定特性粘度。

用途 在临床中用于妇科、眼科、整形外科和显微外科等可减少患者的痛苦，提高医疗质量。

07604 聚乳酸及其共聚物 poly-lactic acid and its copolymer

学名 聚羟丙酸



性状 聚乳酸（PLA）可溶解于乙腈、氯仿、二氯甲烷等，熔点为 180°C ，热分解温度 $185\sim 200^{\circ}\text{C}$ 。

制法 PLA的制备是以乳酸为原料进行的，乳酸分子中同时具有羟基和羧基两个官能团具有相当的反应活性，在适当的反应条件下容易脱水缩合成聚乳酸，由于乳酸具有旋光性，聚乳酸也存在聚-D-乳酸（P-D-PLA）聚-L-乳酸（P-L-PLA）和聚D，L乳酸等几种，聚乳酸一般可以通过乳酸的直接缩聚也可按阳离子型、阴离子型、配位型开环聚合进行合成。一般说来乳酸的直接缩聚成丙

交酯的阴离子开环聚合所得到的聚乳酸分子量较低，因此要合成高分子量的聚乳酸需采用阳离子型或配位型开环聚合。

用途 用于医用缝线。

07605 聚羧乙烯 carboxypoly-methylene carboxyvinyl polymer

学名 丙烯酸交联聚合物；聚烷基季戊四醇的共聚物；聚烷基蔗糖

制法 润肤洗剂配方：

椰子油酸蔗糖酯	5g
硬脂酸蔗糖酯	4g
十六烷醇	1g
肉豆蔻异丙酯	2g
环二甲基硅油	3g
辛酸癸酸三甘油酯	4g
丙二醇	3g

取椰子油酸蔗糖酯5g、硬脂酸蔗糖酯4g、十六烷醇1g、肉豆蔻异丙酯2g、环二甲基硅油3g、辛酸（和）癸酸三甘油酯4g、丙二醇3g、1% C-940中和溶液30ml、减香剂、减色剂、防腐剂，适量蒸馏水加至100ml固体制剂中。

A组分：

聚盐酸硫铵	38mg
C-934	200mg
硬脂酸镁	8mg
盐酸硫铵	5.5mg
滑石粉	19mg

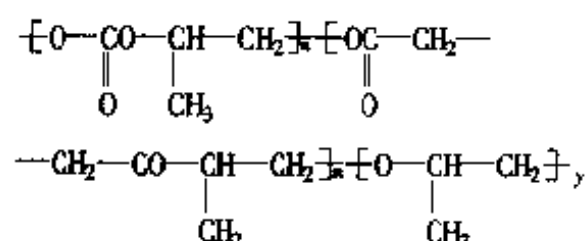
取聚盐酸硫铵38mg，C-934 200mg和硬脂酸镁8mg混合均匀，以9Pa压力先压成粗片，然后粉碎过36mg筛得A组分，另取盐酸硫铵5.5mg与滑石粉

19mg 混合得 B 组分，然后将 A、B 组分混合压成片，片重 0.2766g。本片持续释放 15h。

直肠用包胶囊包衣液：取羧甲基纤维素钠 50g、C-934 50g，搅拌分散于 1500ml 氯甲烷中，加入甲醇适量，搅拌均匀得透明胶囊包衣液，包衣 5~15 层，可得到坚硬、细腻、润滑的直肠用胶囊。

用途 多用于化妆品的制造，做软膏可促进灰黄霉的吸收，又可用于药物控制释放。

07606 聚碳酸丁二酸亚丙酯 polypropylene carbonate succinate 结构式



性状 分子质量 3 万左右，可生物降解。

制法 配方：

环氧丙烷	15ml
丁二酸酐	适量
二氧化碳 (CO ₂)	适当过量
催化剂	0.6ml

在 0.5L 反应釜中，投入相当于 0.04 倍的环氧丙烷催化剂，在氮气保护下加入适量的甲苯溶剂及一定量的丁二酸酐，最后加入适当过量的 CO₂，于 50~70℃ 温度下反应共聚 24h，产物以丙酮溶解，离心除去催化剂后，沉淀于 8 倍体积的甲醇中，再真空干燥至

恒重。

用途 用于自消失性药物载体和植入材料。

第七节 医用高分子微球

07701 可结合抗甲胎蛋白的胶乳微球 diagnosis latex microspheres combining anti fetoprotein

制法 在四口瓶中加入一定量的水，通入氯气，并水浴加热，升温至 70℃，搅拌下加入苯乙烯、甲基丙烯酸-β-羟乙酯、少量交联剂和过硫酸钾，常温下聚合 7h 后。停止反应，蒸除残存单体，冷却至室温，乳液中加入离子交换树脂进行处理，于透析袋中用去离子水透析，纯化一周。

胶乳微球结合蛋白：将胶乳用 1/15mol/L 的磷酸盐缓冲液稀释成 10mg/ml 浓度，在搅拌下分别加入人免疫球蛋白 G 和 AFP 抗体，室温下搅拌 0.5h，放入 37℃ 水浴中化致敏 1h，再放入 4℃ 冰箱中静置过夜，然后经高速离心机中于 4℃，15000r/min 条件下离心 15min，共离心三次收集上层清液。AFP 抗-甲蛋白，G 是人免疫球蛋白。

用途 用于医学和生物学，用于疾病大面积普查。

07702 高分子胶乳载体微球 polymer latices for diagnosis reagent carriers

学名 苯乙烯-丙烯酸-甲基丙烯酸-β-羟乙酯三元共聚物

性状

AA/Stmol/%	1.10
平均粒径/nm	354
分散系数	0.0034
表面羧基含量 mmol/g 胶乳	0.053
制法 胶乳微球的合成配方:	
苯乙烯	1.39mol/L
丙烯酸-β-羟乙酯	适量
过硫酸钾	0.4%
丙烯酸	2.53×10^{-2} mol/L

胶乳微球采用无乳化剂乳液聚合法合成:按配方量,将蒸馏水、单体、交联剂加至带有搅拌器、温度计及回流冷凝器的三口瓶中,加单体量0.45%的引发剂,在70℃的反应一定时间(St-AA体系5h,ST-AA-HEMA体系7.5h),在反应期间,搅拌速度严格控制在250r/min。反应结束后,升温至80℃,蒸去未反应的单体,然后冷却至室温,重量法测定转化率,乳液经阴、阳离子交换树脂处理后,用蒸馏水透析一周。再用重量法测定固体含量,即得所需要的胶乳。

用途 广泛用于免疫疾病诊断、细胞表面抗原标记和识别、细胞分离和培养、疾病的治疗等生物医学领域。

07703 聚苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯功能微球 polystyrenemethylmethacrylate functional microsphere

制法 配方:

水	24ml
乳化剂	1.2g/L
苯乙烯	1

甲基丙烯酸甲酯	1
过硫酸钾(0.1%~0.4%)	0.022mg

在100ml三口瓶中,加入24ml蒸馏水和适量乳化剂溶解均匀后,加入1:1质量配比的新蒸苯乙烯和甲基丙烯酸甲酯单体混合后,用超声波乳化器之乳化,再加入过硫酸钾,然后用氢气保护,在60℃下搅拌反应聚合24h,反应采用油水比O/W=1/3,引发剂浓度为Emulsier EL-40 1.2g/L。

用途 用于红细胞计数,在生物化学上用于颗粒计数免疫分析,高压液相色谱分离柱填料。

07704 醛基聚合物微球(I) aldehyde group polymer microsphere (I)

性状 微球平均直径/μm	0.2	0.46
相对标准偏差/%	12	6

制法

配方:	(w/v)/%	12	3
丙烯醛	10	2.5	4.5
甲基丙烯酸-β-羟乙酯	2.5		
晶种微球			25
聚环氧乙烷	0.6	0.4	0.5
水	89.5	94.5	92.5

按上述配方,称重,把各组分分别加入反应器中,充氮气进行保护,密封,用⁶⁰Co照射总剂量为104GY,3~5h,然后,离心、水洗,即得聚合物微球。
用途 用于免疫反应中抗体固相载体。

07705 醛基聚合物微球(II) aldehyde group polymer micro-

sphere (II)

性状 含琼脂糖微球和 PA 微球各 4%，前者使微球具有良好的机械强度、孔隙度和亲水性，后者使带有醛基官能团。PA 常用辐射聚合的微球。

微球是多分散的，微球的直径决定于搅拌速度 100r/min 时为 300 ~ 450 μ m，300r/min 时为 50 ~ 250 μ m，3000r/min 时为 50 ~ 150 μ m。

制法 配方：

琼脂糖粉	1g
水	15ml
10% PA 微球	10ml
花生油	100ml

把 1g 琼脂糖粉加入 15ml 水，搅拌加热至 95℃ 溶解成清液，加 10ml 10% PA 微球 (0.15 μ m) 悬浮于 70℃ 搅拌 30min 混合，然后倾入 100ml，70℃ 的花生油中，以 300r/min 搅拌速度进行搅拌 10min，搅拌下冰浴中冷却至室温，用乙醚萃取除油，蒸去乙醚，得 50 ~ 250 μ m 的微球。上述配方，在 APA 悬浮液中加入 5% Fe_3O_4 微粒，得磁性 APA 微球。

配方：

微球	1g
0.5mol/L 碳酸盐	2ml
二乙烯亚砒	20ml

为使 APA 微球耐高压消毒，可进行交联，1g 微球加入 2ml，0.5mol/L 碳酸盐缓冲液 (pH = 11)，20ml 二乙烯基亚砒，于 40℃ 反应 1h，加水析出，洗净。

用途 用于免疫反应中抗原或抗体固相载体。

07706 醛基聚合物微球 (III)

aldehyde group polymer microspheres (III)

性状 0.05 ~ 1.5 μ m PG 微球和 0.05 ~ 8 μ m 微球。

制法

碱溶液聚合物醛基微球配方：	w/v%
戊二醛 (GL)	10
丙烯醛 (AL)	10
表面活性剂 Acroso-1604	0.5
PGL-NaHSO ₃	0.5
溶剂水	89.5

按上述配方，把各组份称重，加入反应器中，在氮气保护下搅拌加入 10mol/L NaOH，使反应液保持 pH 值为 11，室温反应 24h (PGL 微球) 和 2h (PA 微球)，然后离心、水洗等，配方如加入 1% ~ 5%，10 ~ 20nm 微球，可制得磁性微球；加入少量荧光素，可制得荧光微球。

用途 用作免疫反应中抗原或抗体的固相载体为载体微球或免疫微球。

07707 免疫微球 immunomicrosphere

制法 配方：

3PS-PA 接枝微球	1.83g
纯羊抗原抗体	50mg
HAc-NaAc	0.1mol/L 10ml

将 1.83g PS ~ PA 接枝微球加 50mg 冻干的纯抗原抗体，加 0.1mol/L HAc ~ NaAc 10ml pH = 5.3 的缓冲液，室温下，使容器翻转搅拌 3h，离心，去上层清液。

性状 粒径 $3 \sim 4\mu\text{m}$ 。

制法 配方：

苯乙烯单体	17.8%
聚乙二醇稳定剂	6.0%
乙醇溶液	61.4%
水	98%
过氧化苯甲酰	50%

按配方，将聚乙烯醇溶于乙醇中，加入装有搅拌器、温度计、回流冷凝器的三口瓶中，通氮气进行保护，于 70°C 恒温 10min，然后加入单体苯乙烯和过氧化苯甲酰引发剂，控制搅拌速度为 $250\text{r}/\text{min}$ ，在 70°C 下聚合 10h 后，移去冷凝管，升温至 80°C ，蒸除残留单体和部分溶剂，最后停止加热，取出乳液，量乳液总体积，收集在瓶中。

用途 分散聚合聚苯乙烯微球在计量、情报信息、分析化学等许多科学领域都得到了广泛的应用，在临床检验和诊断、免疫技术、细胞学以及血液循环等生物、医学领域中发挥了极大的作用。

07711 磁性高分子微球 magnetic polymer microsphere

学名 苯乙烯-丙烯酸-二乙烯苯三元共聚物

性状 粒径 $1 \sim 10\mu\text{m}$ 的磁性高分子微球。

制法 1. 磁性体的制备：以聚乙二醇为分散剂和稳定剂，在 0.06% 的 H_2O_2 存在下，用 NaOH 溶液滴定 1% 氯化铁水溶液至 $\text{pH} = 11 \sim 12$ ，滴定时维持一定的搅拌速度，反应温度为 $50 \sim 60^\circ\text{C}$ ，反应时间为 4h，磁流体呈现棕黑色悬浮液，磁流体中磁性胶体粒子既可悬浮

于水中，也可分散在有机溶剂中，如甲醇、乙醇、苯等。

2. 磁性分散的合成配方：

磁流体	20.0g
聚乙二醇	7.0g
乙醇	73.68g
苯乙烯	19.78g
丙烯酸	1.37g
二乙烯基苯	0.25g
过氧化苯甲酰	6.0g

将磁流体和聚乙二醇溶于无水乙醇中，把混合液装入带有搅拌器、温度计和回流冷凝器的三口瓶中，在氮气氛围中， 65°C 条件下，搅拌 ($300\text{r}/\text{min}$) 30min，然后升温至 70°C 依次加入苯乙烯、丙烯酸、二乙烯基苯和过氧化苯甲酰，10min 后，反应物成乳状液，保持在氮气氛围中， 70°C 搅拌速度 $300\text{r}/\text{min}$ ，反应时间 12h，乳液呈现淡棕色，用蒸馏水透析一周，收集到磨口瓶中。

用途 用于医学、细胞生物学、酶学、免疫测定及亲和色谱等领域，也可用于磁性记录/磁性共振、油漆、化妆品等领域。

07712 带醛基磁性高分子微球 magnetic polymer microsphere containing surface aldehyde group

性状 苯乙烯-丙烯醛共聚物为高分子壳层，包四氧化三铁得到的带醛基的磁性高分子复合微球，微球粒径可控制在 $50 \sim 200\mu\text{m}$ ，微球中 Fe_3O_4 含量在 0.4% ~ 1.5% 之间，通过电导滴定法测定微球表面醛基含量在 0.04 ~ 0.1 mmol/g 范围内。

制法 微球的制备（制备过程中单体和引发剂分二次加入）：

	第一次	第二次
Fe_3O_4	0.10g	
聚乙二醇水溶液(50%)	24.0g	
水	22.0g	
乙醇	26.0g	
St	15.0ml	6.5ml
AL		2.9ml
DVB	0.2g	0.2g
KPS 水溶液(2%)	2.5ml	7.5ml
NaHSO_3 水溶液(2%)		5.0ml
FeSO_4 水溶液(1%)		0.25ml

按上述配方，将 Fe_3O_4 粉末与稳定剂（如聚乙二醇）水溶液混合，用超声波分散处理 1h，移入四口瓶中，加入分散介质和乙醇，置于 70℃ 水浴中，搅拌 10min 后加入第一次单体、引发剂，在氮气保护下聚合 4h，如入第二次单体、引发剂，在氮气保护下 50℃ 聚合 6h，得到白色分散体在磁场作用下分离，用蒸馏水反复洗涤即得磁性高分子微球。

用途 应用于固化酶、免疫测定、靶向药物等方面。

07713 18-甲基炔诺酮-聚氨基酸微球 18-levonorgeatrel polyaminoacid microsphere

性状

聚合物浓度/ml/g	898
药球球径/ μm	282 ~ 161
药物总含量/ μg	8500

182d 释放药量/ μg	5290
药物残存量/ μg	12400

制法 药物微球的制备配方：

聚氨基酸微球 (PLGB)	0.8g
18-甲基炔诺酮 (LNG)	0.2g
明胶	100ml

将 0.8g PLGB 与 0.2g LNG 置于定量的二氯甲烷中进行溶解完全，小心倒入 100ml 明胶水溶液中，开动搅拌逐步加速至高速 V_1 (1000r/min)，在 V_1 下保持 5min，然后降至低速 $V_2 = 400\text{r/min}$ ，在此速度下，维持 24h，全过程一直在 20℃ 水浴中恒温，倾出上层分散剂水溶液，用蒸馏水冲洗三次，然后将微球倾进培养皿中，在室温下自然干燥 3d，再送真空干燥箱中 60℃ 干燥 8h，称重并计算固体收率，过 40mg 筛，取 ≤ 450 级分，称重并计算药球收率，药球含量通过取样在 37℃ 无水乙醇中振荡 7d，由紫外光分光光度测定。

用途 用于药物缓释。

07714 新型多功能抗癌微球 novel anticancer microsphere with multifunction

制法 1. 明胶微球的制备：将明胶水溶液滴加装有搅拌器、温度计和回流冷凝器的四口瓶中，然后加入聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) 浓溶液，搅拌使其成为均匀乳液，加入戊二醛/甲苯饱和溶液，室温下进行交联反应，反应结束后，用有机溶剂反复洗涤，离心除去高分子聚合物，再用丙酮和水多次洗涤、离心，得到红棕色明胶微球，过筛后冷冻干燥。

2. 抗癌药物与微球的结合：用上述方法制得的微球带有大量的游离基醛，极易与含氨基的抗癌药物 AD 或 MMC 形成共价结合，称取冷冻微球，分别加入已知浓度 AD 或 MMC 浓溶液中，4℃时缓慢搅拌反应 24h，后用生理食盐水反复洗涤，离心分离，收集上层所有清液。

将 GM 载体用甘氨酸或乙醇胺处理，将其活性醛基封闭，冻干后分别称重，加入 AD 及 MMC 浓溶液中，浸泡 24h，制备物理吸附型 AD 和 MMC 结合量分别为 27.1 μ g/mgGM 及 38.2 μ g/mgGM。

用途 用作不宜进行外科手术的中、晚期肝癌。制备一种能同时浓集新型抗肿瘤药物和放射性同位素的天然高分子蛋白微球，通过选择性插入管的方式，将微球灌注入肝肿瘤动脉内，使其停留在肿瘤局部缓慢释放化疗药物和进行照射治疗，阻断肿瘤将血供应，达到局部定向化疗、放疗和物理栓塞等综合抗癌效应。

07715 高分子金属微球 polymer metal microspheres

制法 1. 磁性高分子微球的活化：聚纯化后的乳液 (5g/50ml) 分散于 150ml 水中，加入适量的 $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 于 45℃ 搅拌 1h，冷至室温，离心分离，重新分散于水中，重复三次，然后将产物分散于水中，在 70℃ 加入适量的 PdCl_2 ，搅拌 1h 后，冷至室温，抽滤，水洗至中性。

2. 磁性高发子微球的制备：

氯化镍	1.19g
磷酸钠	0.8g

将活化后的产物分散于水中，通 N_2 搅拌 (350r/min)，升温至 70℃，调节 pH = 10，加入 $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (1.19g)，加热 1h，降温至室温，过滤，水洗三次，然后重新分散于水中，升温至 70℃ 加入 $\text{Na}_2\text{H}_2\text{PO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (0.8g)，继续通 N_2 ，反应 1h 后冷却至室温，过滤，水洗三次，沉淀物于室温下真空干燥，制得灰黑色粉末状产物。

用途 用于激光打印、油漆、药物释放、医疗诊断等方面。

07716 磁强填料-脲醛树脂与二氧化锆复合物微球 enhanced packing-the synthesis of composite microspheres of urea-formaldehyde and zirconia

性状 粒径为 3 ~ 5 μm 。

制法 配方：

正庚烷	40ml
司盘-85	1.0g
司盘-80	1.0g
Tween-80	0.1g
正丁醇	2g

取正庚烷 40ml，加入 1.0g Span-85、1.0g Span-80、0.1g Tween-80、丁醇 2g，均匀混合得到油相。向油相中缓慢滴加一定量的 2.35mol/ ZrOCl_2 水溶液，开动搅拌 15min，然后向油相中滴加少量 3.5mol/L 六亚甲基四胺 (HMTA) 水溶液和 8mol/L 尿素水溶液的混合物，此

第八节 微 胶 囊

07801 微胶囊 microcapsule

制法 配方:

溶血产物	1.5ml
1%失水山梨糖醇三油酸酯-氯仿-环己烷	15ml
癸二酰氯	15ml
纯癸二酰	0.1ml
有机溶剂	30ml
聚氯乙烯 (50%)	25ml
水	50ml
0.9% NaCl	25ml

在装有 1.5g 溶血产物的 100ml 烧杯中加入等体积的碱性己二胺溶液 0.4mol/L, 0.45mol/L $\text{NaHCO}_3\text{-NaCO}_3$ 缓冲液 ($\text{pH} \approx 9.8$)。缓冲液用于中和聚合过程中生成的盐, 用含 1% 失水山梨糖醇三油酸酯-氯仿-环己烷混合物 (体积比 1:4) 15ml 为乳化剂, 将含有二胺的缓冲液和溶血产物以磁力搅拌乳化 1min, 搅拌中加入 15ml 癸二酰氯溶液, 继续搅拌 3min, 癸二酰氯溶液是由 25ml 有机溶剂中加入 0.1ml 纯癸二酰氯而成。此反应结束后, 向悬浮液中马上加入 30ml 有机溶剂, 15s 内迅速上升到 350g, 并尽快离心分出, 即除去含碎屑的上层清液。

聚己烷癸二酰氯微胶囊尽可能完全地分散在 25ml (50%) 聚氯乙烯失水山梨糖醇单月桂酯溶液中, 用玻璃棒缓和搅拌, 便可首先实现微胶囊的分散, 然后磁力搅拌 30s。为使搅拌的悬浮液有较低的粘度, 加入 50ml 水, 进一步

搅拌悬浮液, 然后离心分离 1min, 除去上层清液, 微胶囊在 25ml, 0.9% NaCl 溶液中经缓慢搅拌被重新悬浮起。

配方:

酶	1260
血红蛋白 (10%)	1.5ml
1,6-己二胺	1.5ml
1,6-己二胺	4.4g
碳酸氢钠	1.6g
碳酸钠	6.6g
氯仿:环己烷 = 1:4 含 1% 司盘	15ml
吐温和水混合	30ml
水	30ml
食盐水	20ml

取 1200 国际单位的酶溶于 1.5ml (10%) 的血红蛋白水溶液中, 另配新的碱性 1,6-己二胺 4.4g、碳酸氢钠 1.6g、碳酸钠 6.6g、1,6-己二胺 15ml 加至酶-血红蛋白水溶液内, 再立即将此混合液加至 15ml 混合溶媒 (氯仿:环己烷 = 1:4) 含量 1% 司盘-85 中, 控制在 4℃, 用 500r/min 的搅拌速度搅拌乳化, 可得粒度为 80nm 油包水乳滴, 体系中再加入 15ml (0.018mol/L) 癸二酰氯。配制方法: 将 0.1ml 纯癸二酰氯加至 25ml 混合溶媒中, 快速搅拌 3min, 随后再添加混合溶媒 30ml, 急速冷却。冷却后, 用离心法离心并弃去上层清液, 加入 30ml 分散液 (同体积的吐温与水混合液) 快速搅拌 1min 后, 再加入 30ml 水, 继续搅拌 0.5h, 再将悬浮液倒入 20ml 生理食盐水, 反复洗涤即得透膜性的天门冬酰胺酶人工细胞。

用途 用于天门冬酰胺酶人工细胞。

07802 明胶-阿拉伯树胶微胶囊

gelatin arabic gum microcapsule

性状 明胶-阿拉伯树胶的凝胶受热易熔，冷却后通过化学交联能提高其稳定性。

制法 配方：

阿拉伯树胶	3g
明胶	3g
蒸馏水	100ml
甲醛	10ml
椰子油	12ml

于 50℃ 将 3g 阿拉伯树胶和 3g 明胶分别溶于 100ml 蒸馏水中，用 20% NaOH 调节溶液的 pH = 6.5，在阿拉伯树胶溶液中，加入 12ml 椰子油得到乳液，将混合物通过摇均化器，然后温度控制在 50℃ 以上，加入明胶溶液并仔细搅拌，在不断搅拌下，滴加盐酸稀溶液，使混合物的 pH 值逐步调节到 4.5，带负电荷的阿拉伯树胶分子就吸引带正电荷的明胶分子，混合液滴在油滴周围凝聚起来，随后加 10ml 甲醛溶液，并将混合物在冰浴上冷却到 10℃，用 20% NaOH 将 pH = 9，添加甲醛会使明胶-阿拉伯树胶混合物变成不溶性，从而延长油滴存在的时间，将凝聚混合物稀释至 400ml，过滤后，用吸墨水纸包裹湿的微胶囊以除去过剩的水分，所得柔软胶状物质通过 20 号筛并于 50℃ 干燥，24h，采用以上类似的方法制备明胶-阿拉伯树胶微胶囊的显微镜照片表明，其粒径仅为几微米。

用途 用于药物释放。

07803 明胶-水-硫酸钠体系的药物微胶囊 gelatin-water-sodium

sulfate medicine microcapsule

制法 配方：

微胶囊	1.0g
甲醛-异丙醇（体积比 1:4）	10ml

将磺胺甲基嘧啶分散在 20%（质量）硫酸钠水溶液中，加到等电点的明胶溶液中（pH = 14.7 或 6.6）混合物中，保持 40℃，并用变速搅拌器继续搅拌，加入凝聚剂，经显微镜观察是否形成凝胶，包裹颗粒，在 5℃ 下将产物倾入 5 倍于其体积的硫酸钠溶液内，使微胶囊的液层凝胶化，此分散液连续搅拌 30min，以 500r/min 转速离心 5min，滤除母液，产物用异丙醇洗涤 30min，然后能滤出精细微胶囊，用乙醇洗涤，于室温下干燥，将 1.0g 微胶囊悬浮于 10ml 甲醛-异丙醇溶液中（体积比 1:4），以固化收集起来的微胶囊的凝聚层壳定形成，时间为 15min 到 3d，定形后的微胶囊经过滤，用水洗涤并于 70℃ 下干燥 12h，用显微镜观察所得的颗粒，大部分直径在 2~5μm 之间。

用途 用于药物微胶囊。

07804 活性炭微胶囊 acticar-bon microcapsule

制法 配方 1：

硝酸纤维素	15g
乙醇	15ml
乙醚	300ml
活性炭	300g

取 15g 硝酸纤维素溶于 15ml 乙醇与 300ml 乙醚的混合溶液中，加入 300g 经消毒并干燥的颗粒状活性炭，在通风橱内不断搅拌至溶剂蒸发大半，再将湿

料放在平盘上，干后即得产品。使用前再加生理食盐水高压灭菌即可。

配方 2:

醋酸纤维素	3g
三氯甲烷	900ml
乙醇	100ml
活性炭	300g

取 3g 醋酸纤维素溶于 900ml 三氯甲烷和 100ml 乙醇的混合溶液中，倒入洗净的活性炭 300g 浸泡 1h，在室温下减压干燥，再用 5% KOH 水溶液和无菌水洗净，干后就可以灭菌备用，可用 80℃ 2% 乙基纤维素-环己烷溶液浸泡活性炭，取出用水洗净经真空干燥得乙基纤维素膜微胶囊。

用途 用于血液灌流。

07805 分散合成的微胶囊 phase separation synthetic micro-capsule

制法 聚合物的相分离作用已成功的用来将水溶液物质或水溶液包裹在聚合物膜体内，这类微胶囊化过程通常包括下列二步：

(1) 将所要包裹的心材分散在聚合物溶液中；

(2) 通过冷却条件下加入沉淀剂的方法，使凝聚层析在分散的颗粒周围。

1. 配方 (质量份):

红蛋白水溶液	3
水	30
山梨糖醇三油酸酯	1%
硝酸纤维素	25

血红蛋白水溶液的硝酸纤维素微胶

囊的制备：在一个冰冷的烧杯中，加入 3 份血红蛋白水溶液并添加 30 份预先用水饱和并含量有 1% (体积) 山梨糖醇三油酸酯乳化剂的乙醚中，用机械方法乳化，所得的油包水乳化体系加入 25 份硝酸纤维素溶液，连续搅拌 30s 后移至冰浴，覆盖静置 45min，此间硝酸纤维素开始在每个液滴界面上沉析，45min 后，将微胶囊移入正丁基苯甲酸中，面完成薄膜的形成，悬浮液敞开静止并于 4℃ 下搅拌 30min 使乙醚挥发，形成微胶囊的外表面。为了将微胶囊从有机相移入水相，须倾去上层清液，利用聚环氧乙烷的山梨糖果醇酐-甘油-月桂酸酯作分散剂，将微胶囊分散在水相。

2. 配方 (质量份):

乙基纤维素	3
聚乙烯	10
乙醇	25
环己烷	49
磷酸盐	105

乙基纤维素薄膜中阿司匹林的微胶囊化：把 3 份乙基纤维素、10 份聚乙烯、25 份乙醇和 105 份环己烷混合，加热至 80℃ 形成均匀溶液，再将 105 份用磷酸盐预处理的精细粉末阿司匹林分散在溶液，加入乙醇用磷酸盐处理是为了防止阿司匹林在此温度下分解。然后在搅拌下，把混合物逐渐冷却到室温，此间乙基纤维素沉析在阿司匹林颗粒上形成或囊壁，聚乙烯以细小颗粒将从液相中沉析出来，直径 $\leq 5\mu\text{m}$ ，将此物通过 60 号筛，使胶囊化聚乙烯和阿司匹林颗粒分离，阿司匹林用 40℃ 热气流进行

二羟乙基尿嘧啶	0.01mol
二甲基甲酰胺	10ml
无水碳酸钠	0.02mol
双(2-氯乙基)二氯磷酰胺	

2.58g (0.01mol)

在装有滴液漏斗的三口瓶中,加入 0.01mol 二羟乙基尿嘧啶单体和 10ml 二甲基甲酰胺,加入 0.02mol 无水碳酸钠,搅拌 30min 后,室温滴加含有 2.58g (0.01mol) 单体双(2-氯乙基)二氯磷酰胺的二甲基甲酰胺溶液,在 25~30℃ 搅拌反应 30h 后,过滤除去不溶物后,减压蒸去溶剂后,用乙醇溶解残留物,滤去不溶物,倒入乙醚中成为胶状沉淀,在 80~100℃ 真空干燥得聚合物。

用途 用于抗癌药物。

07809 聚氨酯-聚硅氧烷共聚物 polyurethane polysiloxane copolymer

性状

	PU	PU-PSI-10	20	30
凝血时间/min	27	44	51	33

制法 聚醚聚氨酯-聚二甲基硅氧烷共聚物由聚醚-聚氨酯与乙酰氧化端基聚二甲基硅氧烷在四氢呋喃-二氧六环(1:1 质量比)混合溶剂中制备。PU-PSI-10, 20, 30 分别代表聚二甲基硅氧烷的含量在 10%、20%、30% (质量)。PU 和 PSI 溶液在玻璃模具上浇铸成片,先在 25℃ 和 60% 相对湿度条件下,自然干燥 24h,试片膜在真空干燥箱中 60℃ 真空干燥 24h,以除去溶剂,PSI 不含溶剂,加热后停放一周,各样品取空

气干燥面作为分析表面。

用途 用于抗凝血材料。

07810 肝素化聚甲基丙烯酸 heparinized polymethacrylic acid

制法 1. 交联剂的制备:

丙烯酸-β-羟乙酯	4g (0.034mol)
吡啶	2.5g (0.0316mol)
苯	10ml
草酰氯	2g (0.0175mol)

把 4g 新蒸的丙烯酸-β-羟乙酯、25g 吡啶、10ml 苯和少量阻聚剂氧化亚铜置于三口瓶中,在室温搅拌下由带平管的滴液漏斗逐渐滴加 2g (0.0157mol) 草酰氯。滴加过程中有大量的白色沉淀析出,草酰氯滴加完后,在室温下继续反应,滤出沉淀物并用少量苯洗涤沉淀物,洗涤液与滤液合并在一起,放入分液漏斗中,用新蒸馏水洗涤多次,直至未反应的原料中全部洗去苯,溶液用无水硫酸钠干燥数小时,然后在旋转薄膜蒸发器上除去苯,得到白色固体,将粗产品在正己烷中进行重结晶,得到白色针状晶体。

2. 肝素化聚甲基丙烯酸的制备
配方:

甲基丙烯酸	200mg
交联剂	20mg
肝素	50mg

钾盐浓度为 $3.34 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ 。肝素与甲基丙烯酸的浓度比为 1:8,交联剂为单体量的 10%。按上述配方,将交联剂、甲基丙烯酸、肝素及水加入三口瓶中,升温通氮气 0.5h 后,将先配制好的硝酸钾溶液由平管滴液漏斗加

人,此时反应液总体积为 1.8ml,铈盐加入后,反应液颜色变深,出现白色浑浊,最后变成白色胶脉,升温至 50℃,聚合反应时间为 2~4h,反应结束后,将产物取出,用丙酮反复洗涤,除去铈盐、单体及未反应的大部分水,得白色颗粒,然后用 pH=8 的碳酸氢钠溶液淋洗,去掉未键联的肝素,并将大部分 -COOH 转化为 -COO⁻。淋洗结束后,再一次用丙酮洗去大部分的水,真空干燥后得白色颗粒状聚合物。

用途 用于抗凝血材料。

07811 抗凝血生物材料 anticoagulating biomaterial

制法 将两种氧化丙烯聚醚分别 2,4TDI,在 60℃ 反应 3h,再加入丙烯酸-β-羟乙酯于 60℃ 反应 2h,制成预聚体。两种预聚体分别与不同比例的甲基丙烯酸甲酯混合,在紫外线照射 (500W),灯距离 20cm,光照 40min,用安息香乙醚作引发剂。

预聚体	MM/% (质量)	安息香乙醚/g		
	1.97	20.05	0.28	
	1.31	1.15	0.338	
聚醚聚氨酯预聚体	对氯甲基苯乙烯 CPU 521	甲基丙烯酸甲酯共聚物		
		520	528	529
预聚体 210	53.1	48.9	45.3	46.3
MMA	35.7	35.4	36.5	32.0
P-CMS	9.15	13.7	15.6	19.6
BEE	2.02	2.02	2.71	2.14
N210	20.96	TDI	HEMA	
Dibutyltin	0.055g	7.27g	5.44g	
N220	19.33g	3.45g	2.75g	
D, D			0.05g	

按上述配方,加入预聚体、MMA、P-CMS 三组分,再加入 2% (质量) 安息香乙醚混合,倒入聚四氟乙烯皿中,在 500W,灯距为 20cm,照射时间为 40min,紫外线照射下交联固化成膜,聚合物用丙酮提纯至恒重,以除去未反应单体、低聚物、光引发剂。聚醚聚氨酯嵌段共聚物的季铵化和肝素化,用丙酮提抽后的共聚物剪成直径约 2.5~

3cm 的圆片,在三乙胺中于 70℃ 下浸泡 9h,进行季铵化。反应完毕后,取出膜用蒸馏水浸泡 24h, (不时摇动及换水) 取出水浸膜用吸水纸吸去水珠,放入 100ml 0.25% (质量) 肝素钠水溶液中,浸泡 15min,并不时摇动,肝素化的薄膜用蒸馏水淋洗 5~6 次,最后置于生理食盐水中待用。

将上述聚合物膜圆片放入置于小烧

杯底部的表面玻璃中心, 烧杯在 37°C 恒温 5min 后, 用微量针筒向薄膜中心注射 0.25ml ACD 全血, 恒温 5min, 向血滴中注入 0.02ml CaCl_2 (浓度为 0.2mol/L) 水溶液开始计时, 摇动小烧杯 1min, 使 CaCl_2 与血混合均匀, 盖好烧杯盖再恒温取出烧杯, 向里面加入 50ml 蒸馏水, 摇晃烧杯 10min, 取出上层清液, 用 722 型光栅仪测血水在 540nm 处的相对浓度, 0.25ml 全血和 50ml 蒸馏水混合液的相对浓度为 100, 每个实验做 6 次取平均值。

用途 用于抗凝血材料。

07812 药用胶粘剂 medicine adhesive

性状 无毒、符合食用标准。

制法 配方:

玉米蛋白	10kg
丙二醇	10L
硬脂酸	1.0kg
乙醇 (95%)	20.0L

先将硬脂酸加入乙醇中, 加热至 $35 \sim 40^{\circ}\text{C}$ 使之溶解。然后, 加入丙二醇制成混合溶液, 降温至 30°C , 再慢慢加入玉米蛋白, 搅拌直至混合均匀即成, 必要可再加入适量的 95% 乙醇稀释。

用途 可用作药丸的胶衣, 也可作胶合板的胶粘剂。

07813 聚丙烯酸钠胶粘膜 sodium polyacrylate adhesive film

制法 配方:

聚丙烯酸钠	3g
-------	----

聚乙烯醇	4g
藻酸钠	7g
甘油	20g
水	20g

把上述混合物涂于聚酯膜 (A) 面上, 涂膜干燥后的厚度控制在 $200\mu\text{m}$, 得到的粘附层 (A) 在另一面。

聚丙烯酸钠	3g
聚乙烯醇	4g
藻酸钠	7g
甘油	20g
水	20g
氯化钙	1g

把上述混合物涂于聚酯膜 (C) 面上, 控制干燥后膜厚为 $200\mu\text{m}$, 得到迟缓溶解性的 (C) 层。将 A 层和 C 层粘合在一起。

用途 用于口腔粘膜药物。

07814 两性丙烯酸胶粘剂和涂覆剂 amphoteric acrylic acid series adhesive and coating agent

性状 在共聚体内含有碱性基又含有酸性基, 所以在水中是不溶的, 但在碱中和酸中是溶解的, 它是一种高分子电解质。

制法 配方:

2-甲基-5-乙炔基吡啶	13g
甲基丙烯酸	7g
丙烯酸甲酯	30g
甲醇	50ml
二乙烯基苯	0.25g

将上述三种组成物溶于 50ml 甲醇中, 加入 0.25g 的二乙烯基苯, 在 60°C 加热, 加入 0.5g 偶氮二异丁腈, 聚合

开始反应 2h, 变成柔软胶状物, 进一步温热反应 3h 之后, 取出反应物, 用搅拌混合器, 将其分散于甲醇-氯仿(1:1) 的混合液中, 将所得澄清分散液用玻璃滤过滤器过滤。加入过量丙酮, 析出沉淀物, 在 60℃干燥, 得到共聚体。
用途 用于胃和肠药。

07815 胃溶液性丙烯酸系涂覆剂
stomack soluble acrylic acid series
coating agent

性状 在中性和碱性中不溶而具有浸透性, 所以用丙烯酸系涂覆剂作为药物表面膜, 涂层并在膜上加糖衣, 在口腔中感觉不到药味, 进入胃内 10min 之后, 被胃液溶解, 发挥了缓释作用。

制法 配方 (质量份):

二甲氨基亚乙基甲基丙烯酸酯	80
甲基丙烯酸甲酯	20
偶氮二异丁腈	0.5
异丙醇	100

在 60~70℃下共聚反应 24h 后, 用异丙醇稀释为固含量 25% 的溶液, 进而加入促进剂, 继续加热反应 24h 后结束反应。

用途 用于药物涂覆剂。

07816 肠溶性丙烯酸系胶粘剂和涂覆剂 (I)
grabage soluble acrylic acid series adhesive and coating agent (I)

性状 肠溶性丙烯酸树脂在胃液中的 pH=1~2 范围, 能抗 3~4h; 在肠液的 pH 值为 5.0 以上, 迅速分解或崩溃是

其基本要求。可作为药剂的胶粘剂与淀粉或纤维素混合, 使共聚体由于含有丙烯酸, 在胃内不溶, 一旦达到肠内侧开始溶解而挥发药性是一种典型的缓释性物质。

制法 配方:

丙烯酸甲酯	1mol
甲基丙烯酸	1mol

以上两组分进行共聚反应得到共聚物, 可作为药剂的胶粘剂, 然后与淀粉或纤维素混合, 即为肠溶性缓释药物。

用途 用作皮膜剂和涂覆剂。

07817 肠溶性丙烯酸系胶粘剂和涂覆剂 (II)
garbage soluble acrylic acid series adhesive and coating Agent (II)

性状 在微胶囊的物质中令其含有丙烯酸系聚合物, 在肠道内能够加速释放。

制法 配方:

丙烯酸甲酯: 甲基丙烯酸甲酯 = 1:1

丙烯酸甲酯: 甲基丙烯酸: 甲基丙烯酸甲酯 = 1:1.2:1.2

按上述配方, 把各组分称重进行混合均匀即成。

用途 用于肠道的药物释放。

07818 消化性溃疡治疗药物的涂覆颗粒
peptic ulcer treatment medicine particle

制法 配方 (质量份):

聚丙烯酸钠	50
聚乙烯吡咯烷酮	4
甘露醇	46

甲醇 30

把平均分子质量为 340, 105 的聚丙烯酸钠 (200mg 筛) 50 份、聚乙烯吡咯烷酮 4 份、甘露醇 46 份在粉末状态下充分搅拌之后, 加入 30 份甲醇充分混炼, 再用孔径 7mm 筛具在挤出造粒机上成粒, 干燥、整粒、筛选, 得到 20~80mg 的颗粒。用 15kg 挤出颗粒机放进流动层涂覆机内, 在其中加入下列组成物的涂膜液进行涂覆, 用 20mg 筛过粒, 得到涂膜颗粒。

配方 (质量份):

两性丙烯酸系涂膜剂	5
甘油三乙酸酯	1
甲醇	47
氯甲烷	47

把以上组分混合均匀即成。

用途 用于消化性溃疡治疗药物。

07819 经皮吸收型药剂 skin absorbent medicine

制法 1. 丙烯酸系共聚物制备的配方 (质量份):

丙烯酸异辛酯	50
丙烯酸丁酯	50
乙酸乙酯	25
偶氮二异丁腈	0.3

把丙烯酸异辛酯和丙烯酸丁酯在氮气保护下溶于乙酸乙酯中, 加入引发剂偶氮二异丁腈 0.3 份, 在 60~64℃ 聚合 8h, 得到共聚物。

2. 制模配方 (质量份):

丙烯酸系共聚物	100
N-(5-羟乙基)烟酰胺硝酸酯	7

按上述配方, 在丙烯酸系高分子溶

液中 (固含水量 50 份) 加入 N-(5-羟乙基) 烟酰胺硝酸酯 7 份, 充分搅拌, 并在剥离衬垫上涂布干燥后约为 50 μ m 的涂层, 干燥进而将其转贴在聚乙烯膜上, 得到皮吸收型药剂。

用途 用于皮吸收药物制剂。

07820 经皮吸收制备胶粘剂 adhesive for skin absorbent

制法 配方 (质量份):

聚乙二醇-聚丙二醇-聚乙二醇嵌段共聚物	100
聚乙二醇单甲醚	60
含亚烷基氧化物链的三异氰酸酯	85
二月桂酸二丁基锡	0.1

把各组分充分混合, 涂于聚酯膜上, 得到用于经皮吸收的胶粘剂。

用途 该胶粘剂被紧固在隔离衬里上, 得到补片。它具有良好的粘结性, 在皮肤上不引起皮炎。

07821 用于经皮吸收制剂胶粘剂 adhesive for skin absorbent

性状 在人体进行试验药物释放, 它具有良好的粘结性, 很低的皮肤刺激性, 安全又有效。

制法 配方 (质量份):

氧化烷烯聚合物	100
松香酯	80
固化催化剂	10
异丙醇和 BHT	0.5

把以上组分称重加入反应器中, 充分搅拌混合均匀, 制成胶粘剂, 涂布在聚乙烯薄膜上, 进行干燥得到胶粘膏,

再加入羧酸钠至 2.5% 浓度，固化得到经皮吸收制剂。

用途 用于经皮吸收制剂。

07822 适用于皮肤的水溶性接触胶粘剂 skin absorption water soluble adhesive

性状 胶带粘结负载为 $0.4\text{mg}/\text{cm}^2$ ，粘结强度为 $2.5\text{N}/\text{cm}^2$ 。

制法 配方：

甲基丙烯酸丁酯-甲基丙烯酸（二甲氨基）乙酯-甲基丙烯酸甲酯共聚物

135.2g

己二酸 15.9g

月桂酸 78.3g

丙二醇 82.6g

山梨酸 1.4g

配制甲基丙烯酸丁酯-甲基丙烯酸（二甲氨基）乙酯-甲基丙烯酸甲酯共聚物 135.2g，共聚比 26:49:25，己二酸 15.9g、月桂酸 78.3g、丙二醇 82.6g、山梨酸 1.4g 的溶液浓度为 31.3%，将胶粘剂涂于 $85\mu\text{m}$ 的厚度为皮肤色的聚氯乙烯（PVC）薄膜上，涂覆速度为 $0.5\text{m}/\text{min}$ ，在 80°C 烘干 80min。

用途 该胶粘剂用于绷带及皮肤渗透剂等。

07823 口腔药物制剂 oral cavity medicinal agent

性状 直径 7mm，硬度为 3kg 的口腔药片。

制法 口腔含片制剂的口胶药片、糖衣药片、胶囊等，在口腔药片中加入适量

聚丙烯酸钠，则首先是丙烯酸钠吸水部分，在局部位置上牢牢粘住，然后，溶液溶胀，药剂在局部慢慢溶解几乎成为均匀溶液。

配方：

聚丙烯酸钠 50g

马来酸氯苯胺 2g

硬脂酸镁 1g

无水乳糖 47g

把上述组分充分混合，压成每片直径为 7mm，重为 100mg 的口腔药片。

用途 用于口腔药片、糖衣、胶囊等。

第九节 其它医用 高分子材料

07901 药水涂料 medicament coating

制法 配方：

甲基丙烯酸甲酯-丙烯酸乙酯共聚物 333

滑石粉或硬脂酸镁 20

羟丙基甲基纤维素 10

胶乳消泡剂 1

水 286

按上述配方，将总固体含量为 20.1%，其中清漆状干物质含量为 15.4%。

配方：

A 颜料悬浮剂（30% 固体份）的配制

水 700

滑石粉或硬脂酸镁 159

二氧化钛/有机颜料 100

消泡剂 1

B 清漆状分散体的配制

07905 无水硅酸的泥敷剂 containing limanal silicic acid

性状 对皮肤有好的粘附性和无刺激性。

制法 配方:

丙烯酸-丙烯酸-2-乙基己酯共聚物	100
肉豆蔻酸异丙酯	50
粒状硅胶	10
消炎痛	3
醋酸乙烯	100

按以上配方,称重进行混合,配成溶液,涂在聚乙烯薄膜下,干燥后成泥敷剂。

用途 用于皮肤上。

07906 皮肤药用胶带胶粘剂 tape adhesive for skin medicine

性状 胶带吸水后,显示有效的药物释放。

制法 1. 胶带由基带、含水量水填料、胶粘剂基料和药物胶粘剂层组成配方:

甲基丙烯酸癸酯	2286
甲基丙烯酸己酯	14256
丙烯酸己酯	1656
乙酸乙酯	8500

把以上组分加入反应器中,搅拌,加热至 80℃ 时,加入有机溶剂 16g 的月桂酰过氧化物环己烷溶液的混合物,进行混合,聚合得胶粘剂溶液。

2. 胶粘剂层的制备:

胶粘剂溶液(以固体计)	564
10% 异山梨糖果醇-二硝酸酯	
乙酸乙酯溶液	20
十四烷酸异丙酯	83

交联聚乙烯吡咯烷酮 15.3% (质量)

把以上组分进行混合成胶粘剂,该胶剂涂在聚酯薄膜剥离薄膜上,再与聚酯-EVA 层压得胶带。

用途 用于药物胶粘剂带。

07907 软膏基料 ointment base materials

制法 配方(质量份):

硅铝酸镁	1	2
水	20	50
甘油	630	790
甘油单硬脂酸酯	25	
多聚氧化乙烯硬脂酸酯	100	
多功能氧化乙烯山梨醇醚单油酸酯	150	
	10	

防腐剂 适量 适量

把硅酸铝镁加到强烈搅拌中的水中,搅拌均匀后,加入甘油,把成分 A 和成分 B 分别加热至 65 ~ 70℃,把 B 加到 A 中,搅拌至冷却。

配方:

十六烷醇	20.0
矿物油	20.0
山梨醇单油酸酯	0.5
多聚氧化乙烯山梨醇单油酸酯	4.5
水	55.0

把成分 A 混合和加热到 70℃,水加热 72℃,在搅拌下慢慢加入 A 中,趁热使软膏充分分散,在摇动直到胶化。

用途 用于软膏的基料。

07908 氧化锌软膏 zinc oxide ointment

制法 配方:

水	76.0
聚丙烯酸	0.8
NaOH (10% 溶液)	3.2
氧化锌	20.0

把聚丙烯酸溶于水,分散后,在低速搅拌下加入 NaOH,防止卷入空气泡,用同样的方法添加氧化锌,混合均匀,产品粘度为(常温)40Pa·s, pH 值为 8.6。

配方(质量):

氧化锌糊

氧化锌	25.0
玉米淀粉	25.0
凡士林	40.0
多聚氧化乙烯十八醇醚	10.0

在低速搅拌下,把多聚氧化乙烯十八醇醚和凡士林加热到 80℃,在搅拌下加热熔化,分次加入玉米淀粉和氧化锌,连续搅拌,冷却至 60℃,研磨到必要的粘度。

用途 用于氧化锌软膏。

07909 维生素 A, D₂ 和 E 软膏
pyridoxamine A, D₂ and E ointment

制法 配方:

棕榈酸化维生素 A 和维生素 D ₂ (10:1)	10.0
维生素 E 醋酸酯	100
二叔丁基甲基苯酯	0.2
对羟基苯甲酸内酯 BHT	20.0
矿物油(重油)	94.0
白凡士林	89.30

使凡士林熔化,加热矿物油添加维生素 E、BHT、对羟基苯甲酸内酯,最后加入维生素 A、D₂,搅拌到凝结为止,在氮气保护下,可使维生素 A 和 D₂ 损失最小,产品中含有维生素 A 1000IU/g,含维生素 D₂ 100IU/g、含维生素 E 10IU/g。

用途 用于药物软膏。

07910 粉刺泡沫擦洗剂 come-do froth liniment

制法 1. 配方(质量比):

N-甲基-N-(1-氧十二烷基)乙氨酸钠	30.0
多聚氧化乙烯十八烯基醇醚	15.0
过氧化苯甲酰(70%)	14.3
硅铝酸镁	1.0
EDTA 二钠盐(乙二胺四乙酸二钠)	0.2
水	适量

在高速搅拌下使用硅铝酸镁分散在热水中,放置过夜,把过氧化苯甲酰与分散体一起研磨,加入其余成分,加热到 50℃并研磨均匀,趁热包装到容器内,多聚氧化乙烯十八烯基醚的含量可增加到 200 份,使胶体有更大的粘性。

2. 粉刺擦洗胶配方(质量比):

十二酰基肌氨酸钠	30.0
多聚氧化乙烯十八醇醚	15.0
过氧化苯甲酰	14.3
硅铝酸镁	1.0
乙二胺四乙酸二钠	0.2
水	适量

用高速搅拌机使硅铝酸镁分散在热水中,放置过夜,把过氧化苯甲酰和硅铝酸镁的悬浮体一起研磨,加入其余成

分，加热到 50℃ 包装热容器中，若使多聚氧化乙烯十八烯醇醚的含量增加 10% ~ 20%，可得更粘的胶体。

3. 粉刺洗剂配方：

A 硅铝酸镁	1.5
水	34.0
B 甘油	5.0
水杨酸	3.0
多聚氧化烯异辛酚醚磺酸钠	0.7
水	36.7
C 硅铝酸镁	16.0
二氧化钛	2.9
氧化铁	0.3
硫	5.0
D3,4,7,7-四氢-2-三氯甲基硫-1H-异吡啶-1, 3-二酮	1.0

把硅铝酸镁在搅拌中加入到水中，开动搅拌使其混合均匀，把 B 加到 A 中，搅拌均匀，使 C 混合均匀，即以 A 和 B 使粉末 C 润湿，搅拌均匀，添加 D 到均匀分散为止。

用途 用于粉刺泡沫擦洗剂。

07911 治疗烧伤的喷洒乳液 spraying emulsion for treatment burn

性状 雾状乳液。

制法 配方：

含 10% 生物黄体酮的蜂胶浸汁	0.5kg
棕榈酸异丙酯	1.0kg
失水山梨糖醇单油酸酯（司盘-80）	0.21kg
吐混-80	0.29kg
盐酸木糖醇	0.1kg
蒸馏水	79L

将以上组分溶于 70℃ 的热水中，混合均匀即得，把乳液装入带有喷嘴的玻璃瓶中。

用途 可用于治疗烧伤和其它局部皮肤病。

07912 医用棉签胶 medical cotton gum

制法 配方：

聚乙酸乙烯酯	25 ~ 30
乳酸乙酯	30 ~ 36
乙醇（95%）	23 ~ 34
水	5 ~ 10

将上述配方，将适量的水、乙醇、乳酸乙酯加入同一容器中，并不断搅拌下混合均匀制成混合液，随后再按上述配方缓慢的向混合液中加入破碎成散砂状的聚乙酸乙烯酯，边搅拌边加入，不断搅拌得到胶粘剂 I，当使用时，需用 2 倍于胶粘剂 I 的质量乙醇（75%）稀释后方可使用。胶粘剂 II 为含水量有羧甲基纤维素钠 0.05% ~ 0.09% 水溶液。

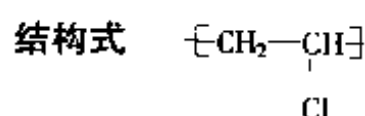
胶粘剂 II 的配制 按上述配方取含水量适当的羧甲基纤维素钠研成粉末，然后在搅拌下缓慢加入水中至溶解。而后静置 4h，再搅拌一次即制成可使用的胶粘剂 II 的水溶液。

用途 医用棉签胶粘剂。

07913 带香味药用聚氨酯泡沫 medical PU foam with perfume

性状 密度 25kg/m³，兴奋用香料、催眠用香料、节制食欲用香料、止吐抗昏迷用香料。

制法				聚环氧乙烷基二胺	4% ~ 40%
配方:				食盐	≤2%
聚醚多元醇	100	100	100	水	100%
硅油	1.5	1.5	1.5	此绷带有结合支承物、胶粘剂及背	
胺催化剂	0.4	0.4	0.4	面层。	
辛酸亚锡	0.33	0.33	0.33	用途 贴在皮肤上能吸收伤口分泌出的	
水	4.0	4.0	4.0	液体, 因各层都是透明层, 不必拆开绷	
玫瑰檀香香精	0.5	0.5	0.5	带即能观察到伤口的变化。	
芳香剂	0.01	0.01	0.01		
填料	10	10	10	07915 医用聚氨酯绷带 medi-	
甲苯二异氰酸酯	50	47	45	cal polyurethane bandage	
把以上组分投入反应器中, 开动搅				性状 固化定型时间为 5 ~ 15min, 透气	
拌使其混合即成。				性 $0.3\text{m}^3/\text{m}^2$, 抗冲击强度 12MPa。	
软泡基本配方:				制法	
聚醚多元醇			100	原液制备	
硅油		1.0 ~ 4.0		衬底准备→送布→上胶→抽真空中→充氮气	
胺		0.1 ~ 1.0		→封口包装。	
水		3.0 ~ 6.0		用途 应用于医学上大多数的骨折	
F-11		0 ~ 25		固定。	
香精		0.5 ~ 2.5			
空香剂		0.1 ~ 1.0		07916 医用聚乙烯 PVC 粒料	
辛酸亚锡		0.2 ~ 1.0		PVC pellets of medical grade	
异氰酸酯		85 ~ 10		性状 圆形粒状物, 拉伸强度 ≥	
香料直接加入聚醚多元醇的料桶中				121MPa, 断裂伸长率 ≥ 220%, 吸水率	
混合, 可生产药用香精泡沫。				≤0.3%。	
用途 放入驾驶室可以使驾驶员头脑清				制法 配方 (质量份):	
醒, 减少晕车防止恶心、呕吐, 起到镇				PVC 树脂	100
静剂的作用。				邻苯二甲酯二丁酯	40
				有机酸钙	15
				有机酸锌	18
				有机酸铝	16
				亚磷酸酯	2
				其它	适量
07914 聚氨酯水凝胶绷带				按以上配方, 称重, 加入高速热合	
polyurethane hydrogel bondage				机中混合, 再次冷却混合, 投入挤出	
制法					
多羟基醇		0 ~ 90%			
异佛尔酮端基二异氰酸酯预聚物		6% ~ 60%			



制法 配方 1:

聚氯乙烯树脂	100g
乙酰基柠檬酸三正己酯	50g
钙-锌稳定剂	2.5g
硬脂酸	0.25g

配方 2:

聚氯乙烯树脂	100g
环氧大豆油	10 ~ 20g
乙酰基柠檬酸三正己酯	40g
锌-钙稳定剂	2.5g
硬脂酸	0.25g

把树脂和助剂配料混合后,经辊炼、造粒、注射或挤出即得产品。

用途 用于制造各种医疗制品。

07921 医用乳胶手套 medical gamunttet

性状

	含硫条件下	无硫条件下
固含量	37% ~ 38%	37% ~ 38%
氮含量	0.30% ~ 0.35%	0.3% ~ 0.4%
氯仿值	三中 ~ 四中	

制法 配方:

胶乳	100g	100g
酪素	0.16g	0.1g
KOH	0.1g	0.1g
硫黄	1g	0.1g
氯化锌	0.5g	1g
促进剂 (PX)	0.5g	
IMID	3g	
促进剂 (XDC)	0.5g	2g
防老剂 (DOD)	0.5g	0.5g

防老剂 (DNP)	0.5g	0.5g
防老剂 (NB)	0.5g	0.5g
羊毛脂	0.5g	0.5g
液体石蜡	0.5g	
氯化钙	10 ~ 12	
淀粉	0.75 ~ 1g	
桃酸	0.5g	
水	88g	

先洗净模→后浸凝固剂→经干燥浸胶乳→沥滤→卷边→干燥→水浸泡→浸碳酸钙→脱模→水→硫化→浸碳酸钙和水→甩水→干燥后即成。

用途 用于手术和医疗防护。

07922 医用涂胶透气纸 medical coating adhesive gas permeable paper

制法 配方:

聚醋酸乙烯酯 (EVA) 树脂	5% ~ 15%
松香	0.5% ~ 10%
或松香甘油酯	2% ~ 10%
抗氧化剂 (2, 6-二特丁基-4-甲苯酚等)	0.1% ~ 0.5%
硬脂酸	0.5% ~ 5%
硅油	0.01% ~ 0.1%

溶剂 (甲苯、二甲苯、二氯甲烷、三氯乙烯等) 70% ~ 90%
将溶剂甲苯加热至 40 ~ 110℃,把 EVA 树脂和松香甘油酯等逐步溶入其内,待溶质全部溶解后,再加入适量汽油稀释,以降低甲苯毒性,以利于涂布后溶剂的挥发。普通涂布机的贮料槽改或夹套加热以使槽内或液状,涂布卷纸速度为 2 ~ 10m/min,涂上胶粘剂的纸

经加热棒及热鼓风的通道（温度为50~120℃）烘干，胶粘剂中的溶剂由热风带至通风冷却回收利用，EVA树脂均匀	地分布于纸表面形成一层与纸粘合在一起薄薄的膜，即得医用涂胶透气纸。
	用途 用于皮肤的粘合。

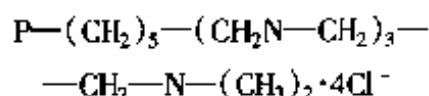
第八章 高分子催化剂

高分子催化剂是将具有催化活性的官能团、试剂、金属络合物连接到不溶性聚合物载体上以促进化学反应，聚合物载体催化剂共分五类：离子交换树脂催化剂、聚合物三相催化剂、聚合物路易氏酸（Lewis acid）催化剂、聚合物金属络合催化剂和聚合物生物催化剂等。

第一节 高分子催化剂

08101 新型高分子相转移催化剂 new type polymer phase transfer catalyst

结构式



性状 交联度为 10% 的大孔苯乙烯-二乙烯基苯共聚物的合成选用了良溶剂-沉淀剂混合加入法 $\text{P}-\text{CH}_2\text{Cl}$ ，其中 Cl^- 为 2.3mmol/g ， $4 \sim 100\text{mg}$ 。

制法 1. $\text{P}-(\text{CH}_2)_6\text{Br}$ 的合成配方：

白球	10g
1,6-二溴己烷	35.2g
硝基苯	100ml
无水三氯化铝	6.2g

交联度为 10% 的大白球预溶胀片刻后，在反应瓶中加入 10g 预溶胀的白球，1,6-二溴己烷 35.2g、硝基苯 100ml，快速加入 6.2g 无水三氯化铝，于 70°C 反应 14h，反应完后，依次加入甲醇、丙酮、去离子水、丙酮洗涤珠

体，干燥，测其 Br^+ ，得到 0.75mmol/g ， $40 \sim 100\text{mg}$ 的产物。

2. 多胺类催化剂的合成配方：

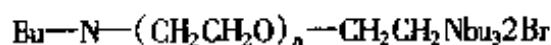
氯球	10g
二氯甲烷	55ml
四氢呋喃	25ml
多胺	0.129mol
甲酸	60ml
多聚甲醛	12.8g
去离子水	100ml
苯氯	38ml

将 10g 氯球（溴球）加入锥形瓶中，然后，加入 25ml 二氯甲烷和 25ml 四氢呋喃，室温搅拌 1h，然后，再加入 0.129mol 多胺，室温搅拌 16h，升温至 70°C ，回流 6h，将所得到的珠体洗至中性，加入甲酸 60ml、多聚甲醛 12.8g、去离子水 100ml、在 100°C 回流 24h，然后珠体洗至中性，干燥后加入 38ml 苯氯和 30ml 二氯甲烷，在 90°C 回流 4h，收集珠体、洗涤、干燥。

用途 多胺类催化剂主要用于苯乙醚的合成、苯甲酸苄酯、碘代正丁烷的合成。

08102 新型双功能基相转移催化剂 new type phase transfer catalyst with double function

结构式



性状 产率为 94%。

制法 1. 卤化反应配方:

三溴化磷	10ml
聚乙二醇	20g
二溴化物	0.05mol
三丁胺	0.1mol
无水乙醇	20ml

将 10ml 三溴化磷、20g 聚乙二醇 (平均分子质量为 400), 在 70 ~ 80℃ 搅拌 12h, 加水分离、纯化、干燥、减压蒸馏、收集 120 ~ 135℃ (2Pa) 的馏分, 本品为无色、有臭味的粘稠液体。

2. 季铵化反应配方:

二溴化物	0.05mol
三丁胺	0.1mol
无水乙醇	20ml

将 0.05mol 二溴化物、0.1mol 经减压蒸馏纯化的三丁胺、以 20ml 无水乙醇或异丙醇作溶剂, 在 80℃ 加热搅拌, 定期取样分析, 用高氯酸非水滴定法季铵盐的含量, 反应结束后减压蒸出溶剂, 产物为浅黄色粘稠液体。

用途 主要用于对氯卡宾与环己烯加成反应、对 *N,N*-羟基化反应、对乙酸苄酯的制造、对碘代正丁烷的合成。

08103 一种新型 Lewis 酸催化剂 a new polymer Lewis acid catalyst

性状 一种稳定的 L 酸催化剂, 能够有效地催化酯化反应, 酯交换反应缩醛或缩酮的合成和呐跨重排等反应, 该催化剂具有制备容易, 无腐蚀性, 能够重复使用, 产品能够分离和纯化的优点。

制法 催化剂的制造配方:

CPVE	5g
------	----

三氯化铁 5g

将 5g CPVE 用一定的二氯乙烷进行溶胀, 然后, 加入三氯化铁回流搅拌 3h, 冷却、过滤、晾干、烘干、研磨而成, 制成的催化剂为黑色小颗粒, 难溶于氯化聚氯乙烯所能溶解的溶剂, 用浓硝酸和高氯酸的混合酸在高温下分解, 再用稀盐酸溶解、过滤、用邻二氮菲分光光度计测量含铁量为 11.6%。

用途 高分子催化剂 CPVE-FeCl₃ 在酯化、酯交换、缩醛、缩酮的合成及呐跨重排中应用。

08104 高分子载体四氯化锡复合物催化剂 polymer supported stannic chloride complex catalyst

制法 催化剂的合成配方:

苯乙烯	35ml
丙烯腈	7ml
二乙烯基苯	2ml
过氧化苯甲酰	200mg
聚乙烯醇	0.3%

把苯乙烯单体 35ml、丙烯腈 7ml、二乙烯基苯 2ml 和 200mg 过氧化苯甲酰的混合物, 在 0.3% 的聚乙烯醇水溶液中, 于 80 ~ 82℃ 下进行悬浮聚合 3h, 然后, 升温至 90℃, 聚合 1h, 最后在 100℃ 熟化 20min, 冷却、过滤、用热蒸馏水洗涤, 用甲醇洗涤, 干燥后取小于 16mg 的小球备用。将 30g 载体小球经氯仿溶胀后与过量的四氯化锡在室温下密封 3d, 小球变成棕黄色抽去残留液, 用氯仿充分洗涤后真空干燥备用。

用途 用于酯化反应、缩醛反应、缩酮反应、催化成醚反应等。

08105 高分子负载 Lewis 酸催化剂 polymer supported lewis acid catalyst

性状 收率为 96% ~ 100%。

制法 1. 高分子载体的合成配方：

苯乙烯	16.0ml
二乙烯基苯	15ml
丙烯腈	12.0ml
蒸馏水	600ml
过氧化苯甲酰	0.5g
聚乙烯醇 (4%)	16ml

在三口瓶中加入 600ml 蒸馏水，再加入预先配制好的 16.0ml 苯乙烯、12.0ml 丙烯腈、1.5ml 二乙烯基苯和 0.5g 过氧化苯甲酰混合溶液，控制适当的搅拌速度，然后，加入 4% 16ml 的聚乙烯醇水溶液，保持体系在 80℃ 聚合 5h，然后，升温至 90℃ 熟化 0.5h，聚合结束，用蒸馏水充分洗涤聚合物小球，真空干燥后过筛，取小于 50mg 小球备用。

2. 催化剂的合成配方：

苯乙烯-丙烯腈共聚物	20g
氯仿	60ml
四氯化钛	过量

把苯乙烯-丙烯腈共聚交联小球 20g、氯仿 60ml 在密闭容器中加入过量的四氯化钛，在室温下隔绝湿汽放置反应 72h，得铁红色的复合小球，然后，用常规方法滤掉未反应的四氯化钛溶液，用氯仿洗涤五次，在真空下干燥待用。

用途 苯乙烯-丙烯腈小球，然后与四氯化钛反应制成了一种稳定的高分子载体催化剂，它不但对酯化反应，缩醛反

应缩酮反应等有机反应很高的催化活性，而且能重复使用，是一种大有前途实际应用的高分子催化剂。

08105 高分子负载四氯化钛复合物催化剂 polymer supported stannic chloride complex catalyst

制法 载体的合成配方：

苯乙烯	29ml
甲基丙烯酸甲酯	6ml
二乙烯基苯	1.5ml
过氧化苯甲酰	200mg
聚乙烯醇	0.3%

将苯乙烯 29ml、甲基丙烯酸甲酯 6ml、二乙烯基苯 1.5ml 和引发剂过氧化苯甲酰 200mg 的混合物加入反应釜中溶解在 0.3% 的聚乙烯醇溶液中，于 82 ~ 84℃ 悬浮聚合 3h，然后，升温至 90℃ 聚合 1h，最后在 100℃ 熟化 20min，冷却后过滤，用热水甲醇依次洗涤，干燥后取小于 16mg 的小球。催化剂的制造：20g 载体小球经氯仿溶胀与过量的四氯化锡于室温下密封反应 72h。

用途 用于酯化反应、缩醛反应及缩酮反应等。

08107 新型聚氨酯类催化剂 new type polyurethane catalyst

性状 良好，表面发脆，发泡参数涂料变白时间 15 ~ 30s，拉丝时间 58 ~ 80s，不粘手时间 70 ~ 200s。

制法

1. 配方：	1/g	2/g	3/g
聚醚多元醇	100	100	100

真空干燥箱中干燥 24h, 研碎, 装入两端用石英丝固定的石英管中在管式炉内通氢气, 于 140℃ 还原 2h, 冷却后停止通氢气, 得灰色催化剂。

用途 用于制取聚 γ -(酪氨酸基)丙基硅氧烷钯催化剂。

08110 带氨基酸侧链的有机硅高分子负载催化剂 (III) polysiloxane with side amino acid side chain supported catalyst (III)

制法 配方:

固载化的聚- γ -氯硅氧烷	3g
乙醇	40ml
L-色氨酸	2.2g
三乙胺	6ml 100ml
氢氧化钾	0.5g

加入 3g 固载化聚 γ -氯丙烷硅氧烷和 40ml 乙醇于四口瓶中, 在搅拌下逐渐加入含 2.2g L-色氨酸、6ml 三乙胺和 0.5g 氢氧化钾的 100ml 水溶液, 加热回流 20h, 冷却过滤, 用稀氢氧化钾水溶液洗涤, 以茚三酮的乙醇溶液检查滤液, 直至无颜色变化, 再用蒸馏水洗至中性, 产物在真空干燥箱中干燥 20h, 聚 γ -(色氨酸基)丙基硅氧烷固载化合物和 PdCl_2 分别按 1:3, 1:1, 2:1 和 4:1mol 比投料, 在乙醇溶液中反应, 制得催化剂, 并在 200℃ 下用氯气还原 2h。

用途 用于聚 γ -(色氨酸基)丙基硅氧烷的合成。

08111 带氨基酸侧链的有机硅高分子负载催化剂 (IV) polysilox-

ane with side amine acid side chain supported catalyst (IV)

制法 1. 氯乙酰色氨酸的合成配方:

色氨酸	5g(0.0245mol)
氢氧化钠	6.5ml(4mol/L + 9.5ml) 4mol/L
氯乙酰氯	3ml

按上述配方, 在配有滴液漏斗和温度计的三口瓶中, 加入 5g (0.0245mol) 色氨酸、6.5ml 4mol/L 的氢氧化钠液, 搅拌使之溶解, 然后, 由两个滴液漏斗交替滴加 3ml 氯乙酰氯和 9.5ml 4mol/L 氢氧化钠, 在 30 ~ 45min 内滴完, 反应温度控制在 5℃ 以下, 继续搅拌 10min, 用盐酸调节 pH 值为 1.7, 过滤, 用蒸馏水洗至滤液为中性。将产物置于 80℃ 真空干燥箱中干燥, 得淡黄色粉末状固体。

2. 聚 γ -(甘-色二肽基)丙基硅氧烷配体的合成:

配方:

氯乙酰色氨酸	1.5g(0.00534mol)
乙醇	40ml
γ -氨丙基三乙氧基硅烷	1.25ml(1.31g, 0.00594mol)
三乙胺	3ml

在装有干燥管和回流冷凝器的锥形瓶中, 加入 1.5g (0.00534mol) 氯乙酰色氨酸和 40ml 绝对无水乙醇, 开动搅拌, 溶解后加入 1.25ml (1.315g, 0.00594mol) γ -氯丙基三乙氧基硅烷和 3ml 三乙胺, 回流反应 24h。

在配有回流冷凝器和滴液漏斗的锥形瓶中加入 3g 处理过的烟雾状二氧化硅和 75ml 甲苯, 搅拌呈糊状后, 加入 0.8ml 水和 3.3ml 乙醇溶液, 呈乳白色,

继续搅拌 30min, 滴加上面制得的混合物, 搅拌回流 12h, 蒸除部分溶剂后, 补加少量甲苯, 再继续回流 12h 冷却, 用乙醇多次洗涤, 直至滤液呈无色为止, 将产物置于 100℃ 真空干燥箱中进行干燥 12h, 得淡黄色固体。

3. 催化剂的合成配方:

PdCl_2	88.9mg
无水乙醇	40ml
聚 γ -(甘-色二肽基)丙基硅氧烷	0.5g

在装有回流冷凝器和氮气保护装置的锥形瓶中, 按 N/P 摩尔比 3:1 投料, 加入 88.9mg PdCl_2 , 40ml 无水乙醇和 0.5g 上面制得的侧链含氨基酸配体, 在氯气保护下搅拌回流 6h, 冷却过滤, 用乙醇洗涤, 直至滤液无色为止, 将产物置于 80℃ 真空干燥箱中进行干燥 24h, 产物为催化剂。同样操作, 以 N/P 摩尔比分别为 6:1, 12:1, 18:1 投料, 制得催化剂。

用途 用于合成高分子催化剂。

08112 带氨基酸侧链的有机硅高分子负载催化剂(V) polysiloxane with side amine acid side chain supported catalyst (V)

制法 1. 氯乙酰氨基酸的制备配方:

色氨酸	5g(0.0245mol)
氢氧化钠	6.5ml 4mol/L
氯乙酰氯	3ml

11.9g (0.1mol) 苏氨酸溶于 25ml 4mol/L 氢氧化钠溶液中, 于 -5℃ 交替滴加 12ml (0.15mol) 氯乙酰氯和 38ml 6mol/L 氢氧化钠溶液, 反应 30 ~ 45min

用浓盐酸将反应体系酸化至 pH 值为 2 左右, 再用乙酸乙酯萃取, 萃取液经无水硫酸钠干燥后, 减压浓缩得白色固体。

2. γ -(甘-苏二肽基)丙基三乙氧基硅烷的合成配方:

N-氯乙酰色氨酸	3.9g(0.02mol)
乙醇	25ml
三乙胺	2ml(0.02mol)
氨丙基三乙氧烷	4.5g(0.02mol)

将 3.9g (0.02mol) N-氯乙酰苏氨酸溶于 25ml 绝对无水乙醇中, 加入 2g (0.02mol) 三乙胺和 4.5g (0.02mol) γ -氨丙基三乙氧基硅烷。

3. γ -(甘-苏二肽基)丙基三乙氧基硅烷的固载化配方:

气相二氧化硅	4g
甲苯	58.6ml
水	1.15ml
无水乙醇	4ml

在配有搅拌器、温度计和回流冷凝器的锥形瓶中, 加入 200℃ 干燥的气相二氧化硅和 88.6ml 甲苯, 在高纯氮的保护下, 加热回流, 得糊状物, 然后, 依次加入 1.15ml 蒸馏水、4ml 无水乙醇和上面制得的 γ -(甘-苏二肽基)丙基三乙氧基硅烷的乙醇溶液, 加热回流 3 ~ 4h 后, 将反应物适当浓缩, 再回流 18h, 过滤, 用乙醇洗去载体中的三乙胺盐酸盐, 真空干燥, 得固体化的配体。

4. 催化剂的制备: 将上面得到的固载化配体按不同 N/Pd 摩尔比加到溶有不同量的氯化钯的 20ml 无水乙醇中, 在氯气保护下, 搅拌, 加热回流 24h,

冷却、过滤，用乙醇洗至滤液无色为止，然后置 80℃ 真空干燥箱中干燥 24h，碾碎，制得五种不同的 N/Pd 摩尔比的催化剂。

将上述催化剂依次装入玻璃管中，通氢气，于 85℃ 左右还原 1h，冷至室温，停止通氢气，密封。

用途 用以合成高分子聚合物。

08113 带氨基酸侧链的有机硅高分子负载催化剂 (VI) polysiloxane with side amine acid side chain supported catalyst (VI)

制法 1. N-氯乙酰谷氨酰胺的合成配方：

谷氨酰胺	7.31g
氢氧化钠	25ml 4mol/L
氯乙酰氯	6ml

将 7.31g 谷氨酰胺溶解于 18ml 4mol/L 的氢氧化钠溶液中，在 2~3h 内交替滴入 27ml 氢氧化钠溶液和 6ml 氯乙酰氯，反应控制在 5℃ 以下并保持碱性，用浓盐酸调整反应液的 pH 值至 1.7 左右，再用乙酸乙酯萃取，干燥过夜，在 40℃ 以下浓缩，以石油醚多次洗涤，重结晶后干燥，得白色粉末。

2. 聚 γ -(甘-谷氨酰胺二肽基)丙基硅氧烷配方：

N-氯乙酰谷氨酰胺	4.45g (0.02mol)
无水乙醇	50ml
三乙胺	28ml
γ -氨基丙基三乙氧基硅烷	4.8ml
二氧化硅	4g
甲苯	120ml

水	1ml
乙醇	3ml

在装有搅拌，冷凝器的锥形瓶中，加入 4.45g (0.02mol) N-氯乙酰谷氨酰胺和 50ml 绝对无水乙醇，搅拌至完全溶解，依次加入 28ml 三乙胺和 4.8ml γ -氨基丙基三乙氧基硅烷，回流 24h，在同样的装置中，加入 4g 二氧化硅和 120ml 甲苯，搅拌成糊状，加入 1ml 水和 3ml 乙醇，继续搅拌 30min，滴加上面制备的溶液，加热回流，反应 12h，蒸去少量溶剂，补加甲苯，再搅拌回流 12h，冷却过滤，用乙醇多次洗涤，直至滤液无色。

3. 催化剂的制备配方：

聚- γ -(甘-谷氨酰胺基)丙基硅氧烷	500mg
氯化钯	88.4mg
无水乙醇	20ml

按 N/Pd 摩尔比 3:1 投料，取 500mg 聚 γ -(甘-谷氨酰胺基)丙基硅氧烷 8.4mg PdCl_2 在 20ml 无水乙醇中，在氮气保护下搅拌回流 12h，冷却过滤，用无水乙醇洗至无色，在 80℃ 真空干燥箱中干燥 24h，研碎，装入两端用玻璃丝固定的石英管中，在管式炉内通氢气加热，于 100℃ 左右还原 2h，得催化剂。

用途 用于合成聚 γ -(甘-谷氨酰胺基)丙基硅氧烷钯催化剂。

08114 聚 γ -(β -氰基乙硫基)丙基硅氧铂配合物催化剂 poly- γ -(β -cyanoethylmercato) propylsilox-

甲苯	140ml
气相二氧化硅	8.0g
γ -(β -氰乙基)氨丙基三乙氧基硅烷	8.9g
蒸馏水	30ml

在 250ml 反应瓶中加入 140ml 甲苯、8.0g 气相二氧化硅，通氮气进行保护，再加入 γ -(β -氨乙基)氨丙基三乙氧基硅烷，加热搅拌，回流反应 48h，加入 30ml 蒸馏水，再回流搅拌 48h，过滤，得微粘性白色粉末，干燥在 200℃ (26.6Pa) 反应 5h，冷却，研碎，用丙酮洗涤，于 140℃ (26.6Pa) 干燥至恒重，得无粘性白色粉末。

3. 气相法二氧化硅负载聚 γ -(β -氨乙基)氨丙硅氧烷铈配合物配方：

上述高分子	1.0g
三氯化铈	0.167g
丙酮	25ml

取 1.0g 上述高分子配合体和 0.167g 三氯化铈，在 25ml 丙酮中于氮气保护下回流搅拌 72h，过滤，用丙酮、蒸馏水反复洗涤，在氮气保护下 100℃ (26.6Pa) 干燥至恒重，得淡黄色铈配合物。

4. 硅氢加成：在装有回流冷凝管的锥形瓶中，加入 5.0mmol 烯烃与铈配合物，在预定温度下搅拌 0.5h，再加入 5.5mmol 三乙氧基硅烷，搅拌反应，按一定的时间间隔取样进行气相色谱分析。

用途 用于硅氢加成。

08116 聚 γ -(乙二氨基)丙基硅氧烷负载的钯镍双金属催化剂

poly(4, 7-diaxahepty) siloxane sup-

ported palladium nickel bimetallic catalyst

制法 1. 配体的制备配方：

二氧化硅	5.8g
苯	100ml
γ -(乙二氨基)丙基三乙氧基硅烷	8ml
水	3ml
乙醇	5.7ml

在高纯氮保护下依次加入 5.8g 二氧化硅、100ml 苯，搅拌下加热回流 1h，加入 8ml 新蒸馏的 γ -(乙二氨基)丙基三乙氧基硅烷，继续回流 0.5h，再加入 3ml 新蒸馏水和 5.7ml 乙醇，反应 6h，抽滤，滤渣用无水乙醇洗涤数次，于 70~80℃ 真空干燥 24h，得到负载二氧化硅上的聚 γ -(乙二氨基)丙基硅氧烷配体。

2. 催化剂的制造配方：

高分子配体	0.5g
二氯化钯	0.1g
二氯化镍	0.05g
无水乙醇	20ml

在高纯氮保护的反应瓶中加入 0.5g 配体、0.1g PdCl_2 、0.05g $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (N, Pd, Ni mol 原子比 5:2.7:1) 与 20ml 无水乙醇，搅拌下加热回流 10h，过滤，滤渣用无水乙醇和蒸馏水洗涤数次，除去未配位的金属氯化物，于 70~80℃ 真空干燥 4h，制得负载的 Pd, Ni 双金属催化剂。

3. 催化剂的加氢：催化加氢在夹套式恒温瓶内进行每次加入约 30mg 催化剂、20ml 溶剂，将系统抽空通入经过脱氧的 H_2 反复三次，然后，在反应温度预活化 10min，注入 0.2ml 反应底

物，用量气法读数，定时记下吸 H_2 量。

用途 用于催化加氢。

08117 聚 N, N -(β -二茂铁)二乙基- γ -氨基硅氧烷钯催化剂
 N, N -(ferrocenyl) diethyl- γ -amino-propylsiloxane palladium complex catalyst

制法 1. 催化剂烯丙基二乙醇胺的合成配方：

氯丙烯	72.5ml
二乙醇胺	60ml
碳酸钾	110g
氢氧化钠	10g
聚乙二醇	10ml
异丙醇	250ml

将 72.5ml 氯丙烯、60ml 二乙醇胺、110g 碳酸钾、10g 氢氧化钠、10ml 聚乙二醇及 250ml 异丙醇放入 500ml 锥形瓶中，搅拌，在 45℃ 反应 12h，过滤，得黄色液体，常压蒸去异丙醇，再减压蒸馏得产物。

2. 烯丙基氮芥的合成配方：

$CH_2=CHCH_2N(CH_2CH_2OH)_2$	41.0g(0.28mol)
三氯甲烷	28.3ml
$SOCl_2$	42ml(0.58mol)
20% 氢氧化钠	60ml

将 41.2g (0.28mol) $CH_2=CHCH_2N(CH_2CH_2OH)_2$ 28.3ml 三氯甲烷加入 250ml 锥形瓶中，在水浴冷却和搅拌下，由慢至快滴加 42ml (0.58mol) $SOCl_2$ 和 34ml 三氯甲烷混合液，然后，在 40 ~ 50℃ 反应 1.5h，蒸去溶剂，加 60ml

20% 氢氧化钠溶液洗涤，再用水洗至中性，用二氯甲烷萃取，无水硫酸钠干燥，蒸去二氯甲烷，减压蒸馏，收集 84 ~ 85℃/4Pa 馏分。

3. N, N -二(β -氯乙基)- γ -氨基三甲氧基硅烷的合成配方：

$CH_2=CHCH_2N(CH_2CH_2Cl)_2$	27g
$HSi(OCH_3)_3$	18g
$[Ph_3P]_4Pt$	40mg

在装有回流冷凝器，氯化钙干燥管的 100ml 锥形瓶中，加入 27g $CH_2=CHCH_2N(CH_2CH_2Cl)_2$ 、18g $HSi(OCH_3)_3$ 和 40mg $[Ph_3P]_4Pt$ ，搅拌，在 80 ~ 90℃ 反应 205h，反应过程中用 NMR 谱监控，补加两次催化剂和 10g $HSi(OCH_3)_3$ ，冷却、过滤，减压蒸馏，蒸去未反应的 $HSi(OCH_3)_3$ 和 $CH_2=CHCH_2N(CH_2CH_2Cl)_2$ ，得棕色油状液体。

4. N, N -(β -二茂铁)二乙基- γ -氨基三甲氧基硅烷的制备配方：

二茂铁	17.7g
无水乙醚	260ml
正丁基锂石油醚	65.5ml
$(CH_3O)_3Si(CH_2)_3N(CH_2CH_2Cl)_2$	20g

在装有回流冷凝管，氯化钙干燥管和搅拌器的 100ml 锥形瓶中，加入 17.7g 二茂铁、260ml 精制过的无水乙醚，在氮气保护下，常温搅拌，使二茂铁充分溶解后，加入 65.5ml 正丁基锂石油醚溶液，反应 3h 后，加入 20g $(CH_3O)_3Si(CH_2)_3N(CH_2CH_2Cl)_2$ 和 200ml 无水乙醚，有大量的黄色沉淀产生，36h 后停止反应，过滤得浅棕色固体，在 70 ~ 80℃ 的真空干燥箱中干燥 12h，备用。

5. 固载化和硅烷化配方:

烟雾状二氧化硅	7.5g
苯	200ml
蒸馏水	6ml
无水乙醇	10ml
$(\text{CH}_3\text{O})_3\text{Si}(\text{CH}_2)_3\text{N}(\text{CH}_2\text{CH})_2\text{Fe}$	9g

在装有回流冷凝管和氯化钙干燥管和搅拌器的 500ml 锥形瓶中加入 7.5g 在 200℃ 下干燥的烟雾状二氧化硅和 200ml 除去噻吩的苯, 在高纯氮保护下, 搅拌, 加热, 回流 2.5h, 加入 6ml 蒸馏水和 10ml 无水乙醇, 搅拌回流 5h 后, 加入 $(\text{CH}_3\text{O})_3\text{Si}(\text{CH}_2)_3\text{N}(\text{CH}_2\text{CH})_2\text{Fe}$ 9g, 13h 后停止反应, 过滤, 用苯和蒸馏水多次洗涤, 产物在 70~80℃ 的真空干燥箱中碎, 得固载化产物。

在同样装置中, 将 6.5g 固载化产物, 4.3ml $[(\text{CH}_3)_3\text{Si}]_2\text{NH}$ 和 30ml 重蒸石油醚在氮气保护下回流 4h, 过滤。用石油醚和异丙醇多次洗涤, 在 70~80℃ 真空干燥箱中干燥 24h, 研碎得催化剂。

6. 催化剂的制造配方:

硅烷基化合物	0.5g
PdCl_2	65.5mg

无水乙醇在配有回流冷凝管, 氮气保护装置的锥形瓶中, 按 N/Pd 摩尔比为 1 加上上面制得的 0.5g 硅烷化产物, 65.5mg PdCl_2 和 25ml 无水乙醇, 在氮气保护下搅拌, 加热回流 11h, 过滤, 用无水乙醇洗涤数次, 将产物在真空干燥箱中进行干燥温度为 70~80℃ 干燥 12h, 得催化剂。同样的方法, 按 N/Pd 摩尔比为 2、4、6 分别制得催化剂。

7. 氢化实验: 在装有夹套的反应瓶中加入 40mg 催化剂、20ml 溶剂, 抽空, 通氢反复三次, 通氢将体系调整为 1 大气压, 再慢慢通温水流, 在搅拌下, 进行活化 10min, 注入 0.25ml 底物, 按一定的吸氢毫升数记录时间, 直至反应基本结束, 用 102 型气相色谱仪测定产物的含量。

用途 用于加氢实验。

08118 聚 γ -[N,N-双(β -甲硫乙基)氨基]丙基倍半硅氧烷铑配合物 polyether supported palladium complex catalyst

制法 1. 配方:

高分子配体(2S,N)	2.0g
三氯化铑	84.3mg

将 2.0g 高分子配体(2S,N)(氮含量 0.87、硫 4.2)与 84.3mg 三氯化铑在氮气保护下在丙酮中回流搅拌 5d, 过滤, 丙酮水反复洗涤, 在氮气气氛中 100℃/67Pa 干燥, 得到聚 γ -[N,N-双(β -甲基硫乙基)氨基]丙基倍半硅氧烷铑配合物(2S,N-Rh)。

2. 加氢反应配方:

烯烃	5.0mmol
三乙氧基硅烷	5.87mmol

在回流冷凝器连接干燥系统的 5ml 反应瓶中, 加入 5.0g 烯和铑配合物, 于预定反应搅拌 0.5h, 加入三乙氧基硅烷, 定时取样分析。

用途 用于合成聚 γ -[N,N-双(β -甲硫乙基)氨基]丙基倍半硅氧烷铑配合物。

08119 AlCl_3 -聚苯乙烯负载催化剂 AlCl_3 -polystyrene supported catalyst

制法 1. AlCl_3 -聚苯乙烯负载催化剂的制造配方:

聚苯乙烯白球	15g
二硫化碳	150ml
无水三氯化铝	7g

按上述配方, 在一个装有搅拌器、回流冷凝器和滴液漏斗的干燥三口瓶中加入 15g 聚苯乙烯白球, 150ml 二硫化碳、7g 无水三氯化铝粉末, 在热水浴中搅拌反应 45min, 反应混合物变成深红色, 冷却小心地从漏斗中加入 80℃ 水搅拌水解过量的三氯化铝, 颜色逐渐变化, 橘黄色至浅黄色。

用布氏漏斗过滤出聚苯乙烯小球, 再依次用 80ml 水、10ml 丙酮、10ml 乙醚和 10ml 热的正丁醇将小球洗净, 晾干或真空烘干。

2. 四氯化锡-聚苯乙烯载体催化剂配方:

聚苯乙烯小球	10g
二硫化碳	60ml
四氯化锡	2ml

在 250ml 装有搅拌器的三口瓶中加入 10g 聚苯乙烯白球、60g 二硫化碳和 2ml 四氯化锡 (SnCl_4) 在水浴上加热搅拌, 在回流温度下反应 2h, (反应瓶上装有回流冷凝器) 后依次用乙醚、丙酮洗涤两次, 收集产物, 真空干燥。

用途 用于催化酯化反应, 甲基苯乙烯的聚合反应。

08120 聚合物固载的聚乙二醇季铵盐型转移催化剂 phase transfer catalysts of polymer supported polyethylene glycol and anium phase transfer catalysts

制法 1. 催化剂的合成:

液体石蜡和甲苯为混合致孔剂

致孔剂与单体的用量比 = 1:1 (质量比)

液体石蜡与甲苯用量比 = 4:1

2. 聚乙二醇衍生物的固载化配方:

聚乙二醇双化	100g (0.25mol)
吡啶	50ml (0.625mol)
甲苯	175ml
浓盐酸	10ml

聚乙二醇两端氯化, 在 250ml 三口瓶中加入干燥的 100g (0.25mol) PEG400、50ml (0.625mol) 吡啶、甲 175ml 苯, 在搅拌下升温至 86-88℃ 滴加, 约 3h 共滴加 47ml (0.625mol) 以上反应液, 在此期间反应液逐渐由黄色变成红色, 降温至 88℃, 保持此温度反应 16h, 降温至室温后, 滴加 10ml 浓盐酸和 20ml 水的混合液, 出现固体沉淀物, 搅拌后沉淀消失, 反应液分为两层, 上层黄色为甲苯层, 下层深红色为吡啶盐层, 分出下层, 用热甲苯萃取两次, 与上层合并, 水泵减压除去氯化氢后蒸出甲苯, 最后得到液黄色液体。

3. 聚乙二醇两端氯的胺化配方:

己二胺	72ml (0.69mol)
无水乙醇	200ml
碳酸钠	32g
聚乙二醇双端氯化物	100ml (0.25mol)

在 500ml 三口瓶中加入 72ml

(0.69mol) 己二胺、200ml 无水乙醇、32g 碳酸钠, 搅拌下升温至 77℃, 在 3h 内上述反应得到的 100g (0.25mol) 聚乙二醇双端氯化物继续反应 20h, 过滤除去盐, 蒸出乙醇和过量的二乙胺, 得到棕红色液体。

4. 聚乙二醇双端化产物的固相配方:

聚苯乙烯树脂氯球	5g
二甲基甲酰胺(DMF)	25ml
聚乙二醇双端胺化合物	13g

精确称取 5g 氯甲基化的聚苯乙烯酯, 用 25ml DMF 充分溶胀, 加入树脂 mol 数 3 倍的聚乙二醇双端胺化合物, 室温下搅拌 30min, 50℃ 反应 36h, 抽滤, 用乙醇和水洗涤树脂, 干燥, 得到淡黄色固载化产物。

用途 用于聚合物固载的聚乙二醇季铵盐相转移催化剂。

08121 聚苯乙烯负载季磷盐型树脂催化剂 polystyrene supported phosphonium salts catalyst

性状 粒度 60 ~ 100mg, 树脂含溴量 6.20% ~ 10.0%。

制法 1. 催化剂溴烷基树脂的制造: 用 1,2-二溴乙烷或 1,4-二溴丁烷和凝胶型聚苯乙烯树脂 (粒度 40 ~ 60mg, 交联度 1%, 4% 和 6%) 为原料, 改变树脂, 溴代烃无水三氯化铝的 mol 比或改变反应时间, 即可得到含不同碳链长和溴含量的树脂。*

2. 三丁基膦的制备配方:

溴烷基树脂	9.6g
三丁基膦	27.6g

氯苯	9.6ml
季铵盐型树脂	0.2 ~ 0.30g
DMF	3ml
乙醇	2ml
硝酸	1.5ml(5mol/L)
饱和硝酸	5ml

将溴烷基树脂/溴树脂 1.52mlBr (mmol) 研磨, 过筛, 真空干燥后, 取 (100 ~ 200mg) 9.6g 与新蒸 27.6g 三丁基膦、9.6ml 氯苯, 在氮气氛下 110℃ 搅拌回流 4d, 过滤, 树脂分别用乙醚、二氯甲烷、乙醇洗涤, 60℃ 真空干燥 10h, 得季铵盐树脂。

准确称取 0.2 ~ 0.3g 干燥季铵盐型树脂粉末, 加入 3mlDMF、2ml 乙醇浸泡 2h, 再用 1.5ml 5mol/L 硝酸、5ml 饱和硝酸钠溶液浸泡 10h 后, 用佛尔德法测定洗掉溴离子浓度, 膦含量 $P^+ (mmol)/$ 膦树脂(g) = 溴离子含量 $Br^- (mmol)/$ 膦树脂(g)。

用途 用于催化腈代反应、碘代反应, 硫醚的催化合成。

08122 聚合物负载聚乙二醇季铵盐相转移催化剂 utilization of polymer supported poly (ethylene glycol) amine as triphase-transfer catalyst

制法 1. 固载化聚乙二醇季铵盐催化咪唑 N-烷基化配方:

催化剂	0.7mmol
咪唑	51mmol
正溴丁烷	51mmol
氢氧化钠	18g

水 25ml

将催化剂用苯溶胀，加入咪唑、正溴丁烷、氢氧化钠、水回流搅拌 8.5h，滤除催化剂，分出有机层，洗涤，干燥，常压蒸苯，减压收集 112 ~ 113℃ 馏分。

2. 固载化聚乙二醇季铵盐催化配方：

催化剂	0.5mmol
苯酚	150mmol
正溴丁烷	30mmol
氢氧化钠	2g

催化剂用甲苯溶胀，再加入苯酚、正丁烷、氢氧化钠、水回流搅拌 10h，消除催化剂，有机层经分离洗涤，干燥后常压蒸甲苯，减压收集 72 ~ 74℃ 馏分。

将催化剂加入定量的 2,4-二硝基氯苯和氟化钾搅拌加热反应 5h，滤去树脂，有机相经洗涤，干燥后，常压蒸乙腈，减压收集 120 ~ 122℃ 馏分。

用途 用于合成咪唑-N-烷基化反应，合成醚反应、卤素置换反应。

08123 聚苯乙烯负载硒醚铂配位硅氢化催化剂 polystyrene supported selenoether platinum complex as hydrosilylation catalyst

制法 1. 配方：

溴乙烷	5.45g
二羟乙基硒醚	8.45g
钠	1.1g(0.05mol)
叔丁醇	100ml

把溴乙烷在搅拌下滴入二羟乙基硒

醚、钠和叔丁醇组成的溶液中，30℃ 搅拌 12h，过滤，蒸去溶剂，减压收集 112 ~ 118℃ (3.3kPa) 馏分，得 β -羟乙基- β -乙氧基乙基硒醚黄色清亮液体。

2. 催化剂的合成配方：

氯球	3g(0.016mol)
二氧六环	100ml
二羟乙基硒醚	1.75g(0.01mol)
氢化钠	0.9g(80%, 0.03mol)

氯球在二氧六环中溶胀 30h，加入二羟乙基硒醚、氢化钠，在氮气保护下回流搅拌反应 72h，过滤、乙醚、乙醇、蒸馏水依次洗涤、四氢呋喃萃取 48h，得聚苯乙烯负载羟乙基硒醚配体，为浅黄色粉末。

将 0.5g 高分子配体、0.117g 氯亚铂酸钾在丙酮溶液中和氮气保护下回流搅拌 4d，过滤，水乙醇，乙醚依次洗涤，100℃ 真空干燥至恒重，得聚苯乙烯负载羟乙基硒醚铂的配合物，为土黄色粉末。

用途 用于新型烯烃硅氢加成。

08124 聚苯乙烯固载化聚乙二醇三相催化剂 polyethylene glycol as three phase catalyst supported by polystyrene

制法 1. 聚苯乙烯固载化聚乙二醇-400 催化剂的制造 (PS-PEG-400) 配方：

氯球	4g
二氧六环	40ml
聚乙二醇	35g
33% 氢氧化钠	100ml

称取 4g 氯球、用 40ml 二氧六环溶

性状 熔点为 53.0~53.5℃。

制法 1. 催化剂: 2% 二乙烯苯交联氯甲基化聚苯乙烯在碱作用下与聚乙二醇-600 反应而成, 每 g 催化剂含有 0.39g 聚乙二醇-600。

2. 对硝基茴香醚的合成配方:

氢氧化钠	6.0g(0.15mol)
甲醇	16.0g(0.5mol)
对硝基氯苯	78.5g(0.05mol)
催化剂	0.5g

在三口瓶中加入 6.0g 氢氧化钠、16.0g 甲醇、78.5g 对硝基氯苯与催化剂 0.5g, 搅拌加热到一定温度下, 进行反应 7h, 然后回收甲醇, 加水搅拌, 冷却, 滤出碱液, 水洗至中性, 沉淀用热乙醇溶解, 趁热过滤, 分离出催化剂(重复使用)冷却乙醇液, 若析出沉淀则过滤, 干燥并测其熔点。

用途 用于合成对硝基茴香醚。

08127 聚苯乙烯固载聚乙二醇催化剂 polystyrene supported polyethylene glycol (PEG) catalyst

性状 熔点为 171.5~172℃。

制法 1. 催化剂的制备: 将 2% DVB-PS 树脂与氯甲醚作用制成氯甲基化树脂, 然后, 在碱溶液中与不同平均分子量的 PEG 作用, 合成五种不同的 % DVB-PS-PEG 催化剂。

	氯甲基化树脂催化剂 质量/g	PEG 含量/ 质量/g	(mmol/g)
①	3.94	6.24	2.50
②	3.94	5.75	1.01
③	3.85	6.08	0.70

④	4.03	6.37	0.56
⑤	4.00	6.41	0.45

2. 催化合成二茂铁: 在 100ml 三口瓶中加入适量催化剂、4ml 甲苯、5ml 乙醚、30ml 二甲基亚砷、7.5g 粉末氢氧化钠, 于 25~30℃ 快速搅拌 15min, 在加入新解聚的环戊二烯 2.75ml (33.5mmol) 和 3.25g (16.5mmol) 四水合二氯化铁, 于 35℃ 以下搅拌反应一定时间, 再倾入冰食盐混合液中, 搅拌静置。然后抽滤、水洗、晾干。用苯溶解二茂铁, 蒸馏浓缩苯溶液, 浓缩液转入蒸发皿中, 置通风柜中自然挥发, 得色泽鲜艳的橙黄色晶体。

用途 二茂铁作为高级高温润滑剂和制备催化剂。

08128 聚乙二醇催化剂 polyethylene glycol as catalysts

制法 合成疏苯咪唑配方:

邻苯二胺	5.40g(0.05mol)
二硫化碳	4.23ml(0.07mol)
氢氧化钾	2.82g(0.05mol)
乙醇(95%)	50ml
聚乙二醇-600	13.3g(0.025mol)
蒸馏水	80ml
盐酸(10%)	50ml

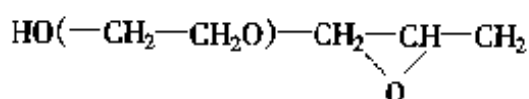
在装有搅拌器和回流冷凝器的三口瓶中, 加入 5.40g 邻苯二胺、4.23g 二硫化碳、2.81g 氢氧化钾 50ml、95% 乙醇以及 13.3ml 聚乙二醇-600, 用水浴加热, 反应温度为 75℃, 常压下搅拌反应 5h, 再往三口瓶中加入蒸馏水 80ml, 再用 10% 盐酸调节溶液的 pH 值至 pH =

4 左右, 这时有黄色针状晶体析出, 室温下静置 3h, 抽滤、晶体以蒸馏水洗涤三次, 置于真空干燥中干燥, 得到疏苯咪唑。

用途 用于合成药物。

08129 聚乙二醇相转移催化剂 polyethylene glycol phase transfer catalyst

结构式



制法 配方 1:

一元醇	1.0mol
环氧氯丙烷	2.0mol
氢氧化钾	1.0mol
聚乙二醇-400	20ml
二氯甲烷	300ml

在装有搅拌器、回流冷凝器的三口瓶中, 加入 1mol 的一元醇、2.0mol 的环氧氯丙烷、1.0mol 的氢氧化钾、20ml 聚乙二醇-400 及 300ml 二氯甲烷, 升温 40℃ 反应 10h, 过滤、减压蒸馏得产品。

配方 2:

二元醇	0.5mol
环氧氯丙烷	3.0mol
碳酸钾	2.0mol
聚乙二醇-400	20ml

在装有搅拌器和回流冷凝器的三口瓶中, 加入 0.5mol 的二元醇、3.0mol 的环氧氯丙烷、2.0mol 的碳酸钾及 20ml 聚乙二醇-400, 在 40℃ 反应 10h, 过滤, 减压蒸馏, 得产品。

配方 3:

无水乙酸钠	22mmol
-------	--------

聚乙二醇	10% mmol
乙腈	20ml
二卤代烷	10mmol

按上述配方, 在干燥的四口瓶中依次加入 22mmol 无水乙酸钠、10% mmol 聚乙二醇-400、20ml 乙腈及 10mmol 二卤代烷, 室温下搅拌 24h, 真空除去溶剂, 用石油醚-乙酸乙酯 (1:5) 快速柱色谱分离得无色液体。

用途 用于合成二乙酸酯、单环氧丙基醚。

08130 聚氯乙烯固载聚乙二醇催化剂 polyvinyl chloride-supported polyethylene glycol catalyst (PVC-PEG)

制法 1. 催化剂的制备配方:

甲苯	50ml
聚氯乙烯	20g
聚乙二醇	0.03mol
氢氧化钠	50ml

按上述配方, 室温下用 40ml 甲苯将 20g PVC 溶胀过夜, 加入 0.03mol PEG 和 50ml, 33% 的氢氧化钠溶液。升温至 40℃, 搅拌 18h, 然后冷却, 抽滤, 水洗至中性, 再经乙醇洗涤, 真空干燥至恒重, 得棕黑色或黑色粒状固体, 质量稍有增加, 含氯量: 使用 PEG-400 为 30% ~ 56%, 使用 PEG-600 时为 30% ~ 40%。它们在有机溶剂中的溶液性能有很大改进, 不溶或难溶于溶解 PVC 的溶剂。

2. 酚醚的合成配方:

催化剂	1.0g
-----	------

甲苯	20ml
苯酚	0.2mol
氢氧化钠	0.15mol
水	44ml
卤代烃	0.10mol

将 1.0g 催化剂用 20ml 苯溶胀后, 加入 0.20mol 苯酚、0.15mol 氢氧化钠和 44ml 水, 再加入 0.10mol 卤代烃于反应釜中, 加热搅拌 20h, 然后冷却, 加水搅拌, 抽滤, 水洗。从滤液中分离出有机层, 用饱和食盐水洗涤, 干燥, 蒸馏, 按其沸程收集产品。

3. *N*-丁基咪唑的合成配方:

催化剂	0.5g
甲苯	40ml
咪唑	0.05mol
1-溴丁烷	0.07mol
氢氧化钾	12.0g

将 0.5g 催化剂用 40ml 甲苯溶胀后, 加入 0.05mol 咪唑、0.07mol 1-溴丁烷和 20g 粉状氢氧化钾, 加热回流搅拌 40h, 依次冷却, 抽滤, 蒸除溶剂, 冷却后析出淡黄色体, 用少量乙醇重结晶, 真空干燥后, 熔点 56~57℃。

4. 苯甲酸乙酯的水解配方:

催化剂	0.5g
苯甲酸乙酯	7.5g (0.05mol)
碳酸钠 10%	100ml

将 0.5g 催化剂、7.5g 苯甲酸乙酯和 100ml 10% 的碳酸钠溶液混合, 回流搅拌 15h, 抽滤除去催化剂, 水洗, 分离出滤液中未反应水解的酯层, 水层经酸化、冷却、抽滤、洗涤至中性, 干燥后熔点为 121~122℃。

用途 可作为固体催化剂。

08131 聚氯乙烯-吡啶树脂催化剂 polyvinyl chloride pyridinium resin catalyst

制法 1. 聚氯乙烯-吡啶树脂的合成配方:

吡啶	20ml
氢氧化钠	16.0g
水	30ml
聚氯乙烯	10g

在装有搅拌器和回流冷凝器的三口瓶中加入 20ml 吡啶、16g 氢氧化钠、30ml 水、搅拌, 是放热反应, 再加入 10g 聚氯乙烯, 反应温度在 80℃ 以下搅拌 3h, 放置一定时间, 中途升温至 95~100℃, 搅拌一定时间, 然后倾入大量水中, 静置, 用倾注法换水数次后抽滤, 水洗至中性并无氯离子, 再用 95% 乙醇洗涤至无吡啶气味, 放入索氏提取器中用乙醇回流提取 8~10h 后, 真空干燥至恒重。

2. 催化酯的水解反应配方:

吡啶树脂	0.75mol
酯类型	0.05mol
碱液 (0.10mol/L)	100ml

将上述合成的聚氯乙烯-吡啶树脂 0.75mol、酯类 0.05mol、0.10mol/L 的碱液 100ml 混合加热至 100℃, 搅拌反应 15h, 冷却, 过滤分离出催化剂, 水洗。分离出滤液中未水解的酯层, 水层经酸化、冷却、抽滤、水洗至中性, 干燥至恒重。用过的催化剂可反复使用。

用途 用于催化苯甲酸乙酯、催化酯的水解。

08132 磺化聚氯乙烯催化剂
sulfonated polyvinyl chloride catalyst

制法 1. 催化剂的制备：将聚氯乙烯粉末用有机溶剂溶胀后，再与氯磺酸反应制成，所制成的催化剂是灰黑色或黑色海绵状颗粒，易研碎，难溶于能溶解聚氯乙烯的溶剂。

2. 催化酯化反应配方：

羧酸	0.50mol
醇	0.50mol
催化剂	1.5g

将 0.50mol 羧酸、0.50mol 醇和 1.5g 催化剂加入带有温度计、分水器上装有回流冷凝器的三口瓶中，然后加热回流分水，直到几乎无水分出为止，稍冷后放出水层，有机物进行过滤，分出催化剂，反应液进行蒸馏，按酯的沸程收集产品和初馏分，初馏分经干燥后再蒸馏一次。

3. 缩醛或缩酮的催化合成配方：

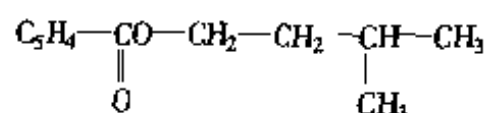
醛或酮	0.20mol
二醇	0.3mol
环己烷	15ml
催化剂	0.5g

将 0.2mol 醛或酮、0.3mol 二醇、15ml 环己烷和 0.5g 催化剂加入三口瓶中，加热回流分水 1h，稍冷放出水层，滤除催化剂，并用少量环己烷洗涤，有机层进行蒸馏，收集一定沸程的产品，初馏分经干燥后重蒸一次。

用途 用于催化酯化反应、缩醛或缩酮反应。

08133 大孔阳离子交换树脂催化剂
macropore cation exchange catalyst

结构式



制法 配方：

水杨酸	1mol
异戊醇	3mol
二甲苯	3mol
树脂	14%

按酸与醇的 mol 比为 1:3，甲苯与醇的 mol 比为 1:1 树脂用量为 14%，反应时间为 8h，在装有搅拌器、温度计和回流冷凝器的三口瓶中，加入水杨酸、异戊醇、二甲苯、树脂，在搅拌下缓缓加热反应物至回流，保持回流 8h，反应结束后，在搅拌下将反应物冷至室温，滤去树脂，滤液用水洗涤，经干燥减压蒸馏得产品水杨酸异戊酯。

用途 用于催化合成水杨酸异戊酯。

08134 阳离子交换树脂催化剂
cation exchange resin catalyst

性状

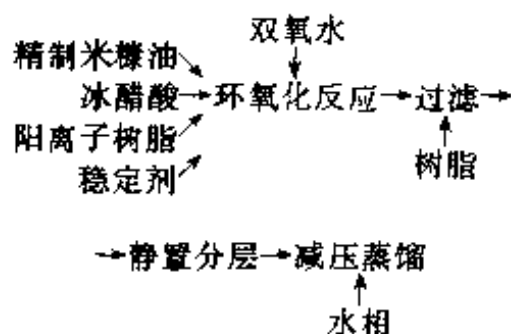
色泽（铂-钴比色）	≤400
环氧值	≥6
酸值	≤0.5

制法

配方：	质量
精制米糠油	0.90
冰醋酸	0.17
双氧水	0.34
树脂	0.06

按以上配方,把米糠油、冰醋酸和树脂加入反应器中,混合加热至 65°C ,进行反应,然后在 $3\sim 4\text{h}$ 内滴加完双氧水,产物经过滤回收树脂,然后静置分层,除去水相,然后减压蒸馏,温度为 120°C ,真空度为 0.098MPa 。

工艺流程



用途 用于催化环氧化米糠油。

08135 聚合物负载相转移催化剂 polymer supported phase transfer catalyst

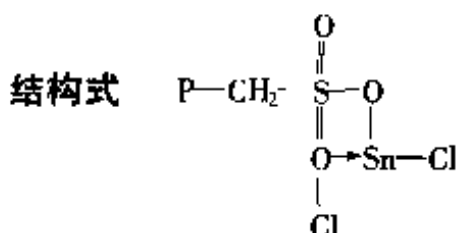
制法 催化苯酚和卤代反应配方:

苯酚	20mmol
卤代烃	20mmol
氢氧化钾	30mmol

将 20mmol 苯酚、 20mmol 卤代烃、 30mmol 粉末 KOH 和一定百分比的氯型强碱阴离子树脂催化剂 5% 加入反应瓶中,于 80°C 条件下进行反应,搅拌反应 4h ,再加入 $40\sim 50\text{ml}$ 无水乙醚搅拌 5min ,过滤。蒸去溶剂,剩余物用作柱色谱分离纯化,冲洗剂为乙醚:石油 = $1:15$ 。

用途 无溶液剂条件下,以氯型强碱性阴离子交换树脂为催化剂,能较好的催化苯酚与卤代烃的反应。

08136 改性离子交换树脂催化剂 modified ion exchange resin catalyst



制法 改性树脂催化剂: D001 大孔子强酸性苯乙烯系阳离子交换树脂,按常规方法转成氢型,在 0.1MPa 真空度, 60°C 下真空干燥 12h ,加入一定浓度无水 SnCl_4 乙醇溶液,恒温下反应 5h ,然后依次用去离子水、乙醇、异丙醇、丙酮、乙醚等溶液剂洗涤,真空干燥后得乳白色 D001.Sn 改性树脂催化剂。

用途 用于催化合成乙酸丁酯。

08137 有机硅聚合物负载的过渡金属络合物催化剂 (I) silicone polymer supported transition metal complex catalyst (I)

结构式 $\text{A}-\text{O}-\text{Si}(\text{CH}_3)_2-\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2 \cdot \text{PdCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

制法 1. γ -(乙二氨基)丙基三乙氧基硅烷的合成配方:

乙二胺	100ml
γ -氯丙基三乙氧基硅烷	40ml

在装有搅拌器、冷凝器和滴液漏斗的 500ml 三口瓶中,加入蒸馏提纯的乙二胺 100ml ,并将 γ -氯丙基三乙氧基硅烷放入滴液漏斗中,油浴加热,升温至 180°C 待蒸汽在管中出现,立即将 γ -氯丙基三乙氧基硅烷滴入,全部滴加时间为 1h ,滴完后继续回流 2h ,停止反应,

自然冷却后分两层，用分液漏斗分出上层有机相，常压蒸馏，除去乙二胺，减压蒸馏，收集 82 ~ 185℃ (5Pa) 柱馏分。

2. 聚(乙二氨基)丙基硅氧基的制备及固载化配方：

苯	75ml
二氧化硅	4.0g
蒸馏水	4.5ml
γ -(乙二氨基)丙基三乙氧	
化硅烷	4.1ml

在装有回流冷凝器的锥形瓶中加入 75ml 苯、4.0g 烟雾状二氧化硅，搅拌，为乳白色糊状物，再加入 15ml 蒸馏水、4.5ml 无水乙醇搅拌 30min 后加入 γ -(乙二氨基)丙基三乙氧基硅烷 4.1ml，加热回流 5h，得到半透明产物，抽滤、风干、在 140℃/100Pa 下烘干，产物为白色固体磨碎，干燥，在密封容器内保存。

3. 聚- γ -(乙二氨基)丙基硅烷钯络合物的制备配方：

氯化钯	0.2125g
蒸馏水	3ml
聚硅氧化烷	2.0235g
无水乙醇	25ml

称取氯化钯 0.2125g 放入锥形瓶中，加入 3ml 蒸馏水，搅拌加热使水分挥发，冷却，吹干，再加入以 2.0135g 二氧化硅为载体的聚硅氧化烷，加入 25ml 无水乙醇，回流 4h，溶液由浅灰色变为灰色，停止反应，上层为乳白色半透明溶液，下层为灰色粉末，抽滤得褐色粉末及无色滤液。然后对产品进行烘干。

用途 用于烯烃、硝基苯的合成。

08138 有机硅聚合物负载的过渡金属络合物催化剂(Ⅱ) silicone polymer supported transition metal complex catalyst(Ⅱ)

制法 1. 催化剂的合成配方：

$m\text{-ClC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$	108g
$\text{HSi}(\text{OCH}_3)_3$	90g
$[\text{PH}_3\text{P}]_4\text{Pt}$	88mg

将 108g $m\text{-ClC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ 、90g $\text{HSi}(\text{OCH}_3)_3$ (mol 比 1:1) 投入 500ml 三口瓶中，加入 88mg 催化剂，搅拌，加热，在 60 ~ 70℃，反应 6h，蒸去低沸物，减压蒸馏，收集 138 ~ 140℃ (4Pa) 馏分。

2. 聚 γ -(m -二苯膦苯基)丙基硅氧化烷的膦化和固载配方：

锂	0.65g
PPh_3	12g
$(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$	4.9g
$m\text{-ClC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$	14.5g
烟雾状 SiO_2	5.5g

用 0.65g 锂、12g PPh_3 四氢呋喃溶剂中，搅拌，回流，进行反应至锂全部反应为止，溶液变为深红色时，加入 4.9g $(\text{CH}_3)_3\text{CCl}$ 除去反应生成的 LiPh ，颜色变为黄色，然后加入 14.5g $m\text{-ClC}_6\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ ，溶液由黄变红后呈现土黄色，反应 24h，再加入 5.5g 烟雾状二氧化硅，反应 24h，以上实验在氮气保护下进行，最后加入 25ml 水进行水解，继续搅拌 1 ~ 2h，通入 CO_2 使溶液呈现中性，抽滤，依次用

四氢呋喃，水洗涤，产物在红外灯下干燥 12h，再置真空干燥箱中干燥 24h，测定磷含量。

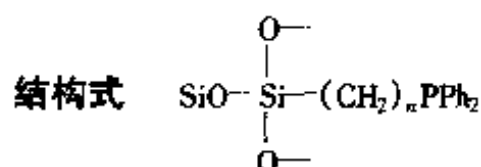
3. 聚 γ - (m -二苯膦苯基) 丙基硅氧烷钨络合物的制备：以丙酮为溶剂，按 $P:P=5:1$ 的计算量加入氯亚钨酸钠和上述制得的负载含膦聚合物。在氩气保护下，回流反应 24h，过滤，分别用丙酮、水洗涤，在前 5 ~ 80℃ 的真空枪内干燥 24h，测钨含水量。

4. 以二苯膦十一烷基三甲氧化基硅烷为原料按上述操作，制备聚二苯基膦十一烷基硅氧化烷钨络合物的三种无机载体—催化剂。

5. 氢化实验：投入含钨高分子络合催化剂和 5ml 溶剂，抽空，通氢，反复 4 次，以恒温水浴控制反应温度为 40℃，在振荡器上振动 1h，加入 4mol/L 烯烃溶液 5ml。振荡，按一定时间读取 ml 吸收数。产物选用聚乙二醇或硅橡胶柱，用标准样对照在气相色谱仪上确定。

用途 用于制造成有机聚合物负载的过渡金属络合物催化剂。

08139 有机硅聚合物负载的过渡金属络合物催化剂 (III) silicone polymer supported transition metal complex catalyst (III)



制法 1. 氯代十一烷基三乙氧化基硅烷的制备配方：

无水乙醇	37g
氯代十一烷基三氧化基硅烷	87g
无水吡啶	13g
无水苯	80ml
乙醇	8g

在装有搅拌器，回流冷凝器、温度计和滴液漏斗的四口瓶中，投入无水乙醇 37g、快速滴加氯代十一烷基三氯硅烷 87g、冷却，在搅拌下滴入无水吡啶 13g、8g 乙醇和 80ml 无水苯，滴加时间约 30min，移去冰浴，升温到 70 ~ 80℃，反应 2h，冷却，过滤，蒸去溶剂，收集 193 ~ 194℃ 馏分。

2. 聚- (二苯膦基) 十一烷基硅氧化烷的制备配方：

锂	1.3544g
三苯基膦	25.6g
无水四氢呋喃	100ml
叔丁基氯	9g
$\text{Cl}(\text{CH}_2)_{11}\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$	34.5g
烟雾状 SiO_2	10g
蒸馏水	150ml

称取锂 1.3544g、三苯基膦 25.6g、放入盛有 100ml 四氢呋喃溶剂的锥形瓶中，通氢气。回流搅拌 8.5h，到锂全部反应为止，溶液变为深红色时，加入 9g 叔丁基氯，回流反应 4h，溶液变为土黄色，在上面体系中加入 34.5g $\text{Cl}(\text{CH}_2)_{11}\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ ，溶液由黄变红，后呈土黄色，反应 20h，加入烟雾状二氧化硅 10g，继续反应 25h，最后加入 150ml 蒸馏水，继续搅拌 4.5h，通入 CO_2 使溶液呈中性，抽滤，用蒸馏水洗涤 5 次，乙醇洗涤 2 次，产物在红外灯下干燥 19h，在 150℃ 真空干燥 29h。

3. 聚 ω -二苯基膦十一烷基硅氧烷铂络合物的制备配方:

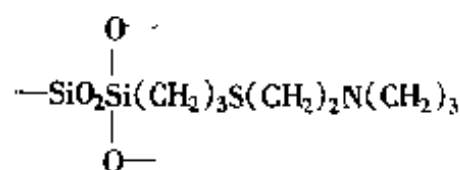
$H_2PtCl_5 \cdot 6H_2O$	85.6mg
氧化银	40ml
聚 ω -二苯基膦十一烷基硅氧烷	1.1g

称取 85.6mg 的 $H_2PtCl_5 \cdot 6H_2O$ 溶于 40ml 氧化银处理过的无水乙醇中, 加入聚 ω -二苯基膦十一烷基硅氧烷 1.1g, 在氩气保护下, 加热回流 30h, 体系从淡黄色逐渐经白色变为灰黑色。抽滤, 用蒸馏水洗涤三次, 丙酮洗涤 2 次, 得灰色产物。真空干燥, 得到铂络合物。

用途 用作烯烃的硅氢加成。

08140 聚硅氧化烷负载硫氮铂双齿配合物催化剂 polysiloxane supported sulfide amine platinum complex catalyst

结构式



制法 1. 氯乙基二甲胺盐酸盐的合成配方:

氯仿	30ml
氯化亚砷	20ml (0.25mol)
DMF	2ml
二甲氨基乙醇	25ml (0.25mol)

在三口瓶中, 加入 30ml 氯仿、20ml 新蒸氯化亚砷 (0.25mol) 和 2ml DMF, 搅拌下慢慢滴加 25ml 二甲氨基乙醇 (0.25mol), 回流搅拌 3h, 过滤。固体用 $2 \times 15ml$ 氯仿洗涤, 真空干燥, 得白色结晶, 熔点为 $200 \sim 201^\circ C$ 。

2. 4-硫杂-6-二甲氨基己基三甲氧基硅烷的合成配方:

无水甲醇	16ml
金属钠	2.4g (0.104mol)
γ -硫丙基三甲氧化基硅烷	9.6g (0.05mol)

β -氯乙基二甲胺盐酸盐甲醇溶液 54.6g
在 16ml 无水甲醇中, 加入 2.4g (0.104mol) 金属钠, 反应结束后, 再加入 96g (0.05mol) γ -硫丙基三甲氧基硅烷, 搅拌下将上述溶液滴入 54.6g β -氯乙基二甲胺盐酸盐甲醇溶液中, (含 β -氯乙基二甲胺盐酸盐 72g, 0.05mol) 回流搅拌 18h, 过滤, 滤液蒸去溶剂, 然后减压蒸馏, 收集 $113 \sim 115^\circ C$ (67kPa) 馏分, 得无色透明液体。

3. 二氧化化硅固载聚-4-硫杂-6-二甲氨基己基三甲氧基硅烷的合成配方:

气相法二氧化硅	10.0g
甲苯	150ml
4-硫杂-6-二甲氨基己基三甲氧基硅烷	2.94g (11mmol)
蒸馏水	40ml

在锥形瓶中, 加入 10.0g 气相二氧化硅、150ml 甲苯、2.94g (11mmol) 4-硫杂-6-二甲氨基己基三甲氧基硅烷, 在氩气保护下回流搅拌 70h 加入 40 蒸馏水继续反应 48h, 过滤, $200^\circ C$ (0.5kPa) 加热 2h, 研碎, 丙酮和水反复洗涤, 然后, 在氮气氛中 $150^\circ C$ (0.5kPa) 干燥 4h, 得白色粉末。

4. 二氧化化硅固载聚-4-硫杂-6-二甲氨基己基三甲氧基硅烷铂配合物配方:

配体	2.0g
氯亚铂酸钾	0.350g

丙酮 50ml

在氩气保护下, 将 2.0g (S, N) 配体与 0.35g 氯亚铂酸钾在 50ml 丙酮中回流搅拌反应 71h, 过滤, 固体用丙酮、水反复洗涤, 在氩气保护下 110℃/0.5kPa 干燥。得淡黄色粉末铂配合物。
用途 用于烯烃的加成反应。

08141 有机硅聚合物负载双齿型硫铂配合物催化剂 polysilsesquioxane supported bidentate sulfide platinum complex catalyst

制法 1. 烯丙基硫醇的合成配方:

NaOH	160g (4.0mol)
水	1000ml
氯化苄基三乙胺	6.0g
烯丙基氯	245ml (3.0mol)

在装有搅拌器、回流冷凝器和导管的三口瓶中, 加入 160g (4.0mol) 氢氧化钠和 1000ml 水, 搅拌溶解, 冰水冷却下通入硫化氢气体至 pH=9。加入氯化苄基三乙胺 (TEBA) 6.0g, 搅拌下滴加 245ml (3.0mol) 烯丙基氯, 20℃ 搅拌 7h, 分出有机层, 用无水硫酸镁干燥, 在氩气保护下分馏, 收集 67~69℃ 馏分, 得无色透明液体。

2. 烯丙基氯乙基硫醚的合成配方:

氢氧化钠	22g (0.055mol)
水	160ml
烯丙基硫醇	37.2g (0.5mol)
二氯乙烷	237ml (3.0mol)
氯化苄基三乙胺	0.7g

在装有回流冷凝器和搅拌器的锥形

瓶中, 加入 22g (0.055mol) 氢氧化钠、160ml 水和 37.2g (0.50mol) 烯丙基硫醇, 搅拌下加入 237ml (3.0mol) 二氯乙烷和 0.7g 氯化苄基三乙胺, 在氩气保护下, 于 25℃ 搅拌 9h, 分出有机层 2×40ml 水洗涤, 无水硫酸镁干燥, 蒸去多余的二氯乙烷, 减压收集 64~66℃ (1.3kPa) 馏分, 得无色透明液体。

3. 负载钯配合物配方:

高分子配体	2.0g
氯亚铂酸钾	0.415g
丙酮	50ml

将上述 2.0g 高分子配体 Sil~2S、0.415g 氯亚铂酸钾和 50ml 丙酮, 在氩气保护下回流搅拌 48h, 冷却, 过滤, 用丙酮、水、丙酮交替洗涤, 120~130℃/13Pa 干燥, 得浅黄色气相法二氧化硅固载聚-4,7-二硫杂癸烯-9-基倍半硅氧化烷铂配合物。

用途 用于硅氢加成。

08142 有机硅聚合物负载膦铂、膦铑络合物催化剂 polysiloxane supported phosphine platinum phosphine rhodium complex catalyst

结构式 $\text{Si}-\text{P}-\text{Pt}$ (or $\text{Si}-\text{P}-\text{Rh}$)

制法 1. (P-氯苯基) 丙基三甲氧基硅烷的合成配方:

对氯烯丙苯	108g (0.7mol)
三甲氧基硅烷	90g (0.74mol)
四(三苯膦)合铂	0.7g

将 108g (0.7mol) 对氯烯丙苯、90g (0.74mol) 三甲氧基硅烷和 0.7g 四(三

苯膦)合铂,在氮气保护下回流搅拌,反应 24h,蒸去未反应的三氧基硅烷和对氯烯丙苯,减压蒸馏,收集 30 ~ 131℃ (266Pa) 馏分,得无色透明液体。

2. 二氧化硅负载聚- γ -(*p*-二苯膦苯基)丙基硅烷的合成配方:

无水四氢呋喃 (THF)	100ml
三苯膦	8.8g (33mmol)
金属钾	2.49g (32mmol)
叔丁基氯	3.5ml (32mmol)
对氯苯基三甲氧基硅烷	7.7ml (31mmol)
气相二氧化硅	6.0g
蒸馏水	80ml

在锥形瓶中,加入 100ml 无水四氢呋喃、8.8g (33mmol) 三苯膦和 2.49g (64mmol) 金属钾,通氩气,于 75℃ (油浴) 搅拌反应 5h,体系由红色变成红褐色。冷却,加入 3.5ml (32mmol) 叔丁基氯,1h 后加入 7.7ml (31mmol) 对氯苯基三甲氧化基硅烷,回流搅拌反应 48h。加入气相二氧化硅 60g,继续反应 48h,再加入蒸馏水 80ml,5h 后通 CO₂ 至中性,蒸去大部分 THF,继续反应两天。过滤。用水、THF 洗涤,在氮气保护下干燥至恒重,冷却,研碎,转入烧瓶中于 250℃/665Pa 加热 36h,得白色粉末。

3. 聚 γ -(*P*-二苯膦苯基)丙基硅氧烷铂络合物与铑络合物的合成配方:

含膦高分子配体	2.0g
氯亚铂酸钾	0.17g

在氩气保护下,将 2.0g 高分子配体与 0.176g 氯亚铂酸钾(或 0.092g 三氯化铑)在丙酮中回流搅拌 56h,过

滤。用丙酮、水多次洗涤,在氮气保护下 110℃ (133Pa) 干燥至恒重。

用途 用于烯烃硅氢加成反应。

08143 聚乙烯基硅氧烷-铂络合物 polyvinylsiloxane-platinum complex

结构式 $(\text{CH}_2-\text{CH}-\text{SiO}_2)_n\text{Pt}$ or $(\text{SiO}_2-\text{CH}=\text{CH}_2)_n\text{Pt}$

制法 1. 络合物 (A) 的合成配方:

氯铂酸	1g (0.019mol)
无水乙醇	5g
乙烯基乙氧基硅烷	4g (0.021mol)
无水碳酸钠	2g

将 1g 氯铂酸用 5g 无水乙醇溶解,加入 4g (0.021mol) 乙烯基三乙氧基硅烷和 2g 无水碳酸钠,于 80℃ 搅拌,待反应物由橙红色变成黄色后,再继续搅拌 0.5h,将反应物冷至室温,过滤、沉淀,用无水乙醇洗涤数次,合并滤液,蒸除溶剂,剩余物用苯溶解,水洗至水液中无氯离子,苯溶液经干燥后在 100℃,0.5T 下蒸除溶剂和过量的乙烯基三乙氧基硅烷,即得棕色油状物络合物 (A)。

将上述所得的乙烯基三乙氧基硅烷-铂络合物 (A) 在室温下长期放置成 80℃ 下加热,可自行缩聚为脆性聚合物,粉碎,真空干燥,得黄色粉末,即是聚乙烯基硅氧化烷-铂络合物。

络合物 (A) 用 200ml 苯溶解,加入 10g 烟雾状二氧化硅,加热搅拌下回流 8h,蒸除溶剂,减压干燥,得到二氧化硅为载体的聚乙烯基硅氧化烷-铂络合物。

变配比可制得 (4-VP) NiCl_2 的绿色沉淀。按同样的方法可制得蓝色 (4-VP) CuCl_2 及深蓝色 (4-VP) CoCl_2 。

2. 丙烯酰胺-镍 (钴) 的制备配方:
氯化镍 $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (及 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)、AM 按 mol 比为 1:5 混合于锥形瓶中, 瓶口插一无水氯化钙干燥管, 振荡使充分混合, 此时可见固体排出结晶水变为粘稠物并变冷。放置一昼夜后用热苯反复洗去过量 AM, 再用乙醚洗涤。减压干燥。分别制得浅黄绿色的镍络合物及紫色的钴络合物结晶。

3. (4-VP) $_2\text{NiCl}_2$ 及 (4-VP) $_4\text{NiCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 配方:

(4-VP) $_2\text{NiCl}_2$	103g (2.3mmol)
二甲基甲酰胺 (DMF)	50ml
偶氮二异丁腈	$2.0 \times 10^{-2}\text{mmol}$

在 50°C 及 N_2 气流下, 将 1.03g (2.3mmol) (4-VP) $_2\text{NiCl}_2$ 溶于 50ml 二甲基甲酰胺中, 得蓝色溶液, 加入偶氮二异丁腈 $20 \times 10^{-2}\text{mmol}$ 升温至 90°C , 反应 3h, 加入引发剂不久即可见灰绿色沉淀, 反应完毕后, 过滤, 以 DMF 及乙醇洗涤多次, 减压干燥。

4. (4-VP) $_2\text{CuCl}_2$ 与苯乙烯的共聚反应: 将 (4-VP) $_2\text{NiCl}_2$ 及苯乙烯按不同投料比进行一系列共聚反应 (苯乙烯的量要稍多于络合物)。反应开始后约 0.5h 时, 共聚物成灰绿色沉淀析出, 以 DMF 洗涤, 苯抽提 8h, 减压干燥。

5. 聚 4-乙烯基吡啶-镍的催化和氢活性配方:

聚合物	0.6g
NaBH_4	0.5g

无水乙醇	10ml
甲醇	20ml
催化剂	$3 \times 10^{-2}\text{mmol}$
底物	5mmol

聚合物先经 NaBH_4 还原为 $\text{Ni}(\text{O})$ 。称取约 0.6g 聚合物, 在搅拌下缓缓加入溶液有 0.5g NaBH_4 的 10ml 无水乙醇。聚合物立即变黑, 同时反应液放热生成气泡, 至不再产生气泡时, 用 5ml 甲醇分解过量的 NaBH_4 、抽滤、减压干燥。此催化剂可在室温下存于干燥器中约一个月不失活性。称取上述催化剂约 $3 \times 10^{-2}\text{mmol}$, 置于 25ml 不锈钢高压釜中, 加放底物约 5mmol, 溶剂为甲醇 15ml, 充入氢气 50mPa。在搅拌下 20°C 反应一定时间, 冷却, 让其缓慢放出剩余的氢气。

用途 高分子催化剂用于聚合物催化。

08146 二氧化硅负载烯丙氧甲基苯并冠醚 silica supported allyloxymethyl benxocrown ethers

制法 1. 烯丙基甲氧化基苯并冠醚 3 的合成配方:

烯丙氧基二缩三乙二醇	11.0g (0.05mol)
1,2-双(羟乙氧化基)	
苯对双甲苯磺酸钠	25.3g (0.05mol)
氢化钠	5.0g (0.21mol)
二乙二醇二甲醚	500ml
中性氧化铝	15g

将 11.0g (0.05mol) 烯丙氧甲基二缩三乙二醇、25.3g (0.05mol) 1,2-双(羟乙氧化基) 苯对双甲苯磺酸钠、5.0g (0.21mol) 氢化钠溶于 500ml 二乙二醇二甲醚中, 90°C 搅拌反应 72h, 冷

却，过滤，回收溶剂，残余物用 15g 中性氧化铝吸附，四氯化碳萃取，萃出物柱层析纯化，得浅黄色烯丙氧甲基苯并 18~6 (3) 粘稠液体。

2. 三乙氧硅基丙氧基苯并冠醚 4 固载冠 5 的合成配方：

烯丙氧甲基苯并 15-冠-5	1g
三乙氧基硅烷	5ml
四(三苯膦)合铂	20mg
甲苯	50ml
气相二氧化硅	1.0g
蒸馏水	2ml

将 1g 烯丙氧甲基苯并 15-冠-5、5ml 三乙氧基硅烷和 20mg 四(三苯膦)合铂于 80℃ 搅拌反应 72h，通过装有 2ml 活性氧化铝的沙芯漏斗过滤，无水乙醚洗涤，滤液与洗液合并，蒸去溶剂和多余的 $\text{HSi}(\text{OEt})_2$ ，得红色油状物。将 1g 油状物溶于甲苯，加入气相二氧化硅 1.0g 于 110℃ 搅拌反应 2h，加入 2ml 蒸馏水，继续反应 6h，冷却，过滤，在氮气氛中 160℃ 加热 5h，研碎，丙酮萃取至 TLC 检测无萃取物，干燥，得微黄色粉末。

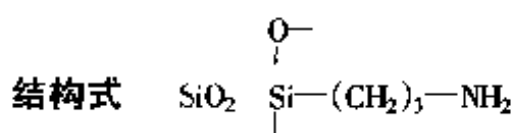
3. 二氧化硅负载苯并冠醚配合的 6 的合成配方：

固载化冠醚	0.934g
氯亚铂酸钾	0.12g
丙酮	50ml

在氮气保护下，将 0.934g 油状物与 0.12g 氯亚铂酸钾在 50ml 丙酮回流反应 72h，得淡黄色粉末 1.05g 类似地制得二氧化硅负载苯并 18-冠-6 铂配合物，铂含量 0.56。

用途 用于聚合物催化剂。

08147 二氧化硅负载聚 γ -氨丙硅氧化烷-钌-钴双金属络合催化剂
hydroformylation of olefins catalyst by a silica-supported polyamino-propylsiloxane ruthenium cobalt bimetallic complex



制法 1. 二氧化硅负载聚-氨丙基硅氧化烷载体的制备配方：

甲苯	200ml
γ -氨丙基三乙氧基硅烷	10g
烟雾状二氧化硅	10g
水	4ml
乙醇	12ml

将 200ml 甲苯、10g γ -氨丙基三乙氧基硅烷和 10g 烟雾状二氧化硅放入 500ml 三口瓶中，瓶上装有搅拌器、回流冷凝器和滴液漏斗，搅拌 10min 后，用滴液漏斗滴加含有 4ml 水和 12ml 乙醇的混合物，加热回流，白色混合物逐渐透明，回流 2h 后，将甲苯和乙醇减压蒸馏掉，真空干燥剩余白色粉末固体烘干后，即为合相载体。

2. 二氧化硅负载聚 γ -氨丙基硅氧化烷-钌-钴双金属络合物：按所需的 Ru/Co mol 比，分别称取一定量的 $\text{RuCl}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 放入 25ml 的三口瓶中，再根据所需要的氮金属 mol 比称取一定量的 $\text{SiO}_2 - \text{Si} - \text{NH}_2$ 高分子配体，加入三口瓶中，再加入适量的无水乙醇作溶剂，加热回流搅拌 6h 左右，直至静止后上层溶液为无色透明为止，待反应溶液冷却后，用布氏漏斗抽滤，固体

催化剂，在芳醚合成中的应用，加入一定量的甲醇，对硝基氯苯和三相转移催化剂，搅拌回流，加入一定量的浓度 NaOH 溶液。于 75℃，反应 5h。

3. 配方：

对硝基氯苯：甲醇：NaOH：

催化剂 = 1:6:6:0.04mol

NaOH 浓度 40%

对硝基氯苯：甲醇：催化剂 =

1:6:0.24mol

催化剂在甲基苄胺阴离子树脂 适量

硝基氯苯：甲醇：NaOH = 1:6:6mol

用途 用于聚合物催化反应。

08151 高分子负载的 1-庚烯歧化催化剂 polymer supported catalyst for 1-heptene metathesis

结构式 $P-C_6H_5-bPy$

制法 1. 聚合物载体的合成配方：

氯苯 66ml

正辛烷 2.0ml

庚烯-1 6.9ml

WCl_6 载体 0.63mmol/g

$WCl_6:Bu_4Sn:1\text{-庚烯} = 1:4:200mol$

聚苯乙烯交联度为 8%，液体石蜡为致孔剂。以苯乙烯为单体、二乙烯基苯为交联剂合成了五种不同结构的大孔交联聚苯乙烯和两种低交联度凝胶型聚苯乙烯载体。

PS (8, 甲苯)：交联度 8%，100% 甲苯致孔剂。

PS (8, 汽油)：交联度 8%，100% 200# 汽油致孔剂。

PS (8, 液体石蜡)：交联度 8%，

100% 石蜡致孔剂。

将 PS (8, 液体石蜡) 经氯甲基化和进一步功能化合成了高分子羟基配体 ($P-O-CH_2OH$)、高分子磷配体 ($P-O-CH_2PPh_2$) 和高分子环戊二烯基配体 ($P-O-CH_2Cp$)。

将 PS (8, 液蜡) 经溴化，锂化，进一步合成了高分子联吡啶螯合配体 ($P-bPy$)。

2. 负载催化剂的制造：

将 0.1g WCl_6 ，0.4g 载体，2ml 氯苯浸渍制备了各种高分子载体负载的 WCl_6 催化剂。1-庚烯的歧化反应是在 40℃ 常压反应装置中进行，反应前，反应装置应充分干燥，除氧充氮。

原位制备的负载催化剂于反应瓶中，加入氯苯 6ml、干燥正辛烷 2ml、1-庚烯 6.9ml，浸渍搅拌 1min 后，注入 0.34ml 干燥四丁基锡。 $WCl_6:Bu_4Sn:1\text{-庚烯} = 1:4:200 (mol)$ ， $WCl_6:载体 = 0.63 mmol/g$ 。20h 后结束反应。

用途 用于 1-庚烯歧化反应。

08152 可溶性高分子负载钯催化剂 soluble polymer supported palladium catalyst

制法 1. 催化剂的制备配方：

无水氯化钯 $PdCl_2$ 0.50g

盐酸 2ml (6mol/L)

称取 0.5g 无水氯化钯 ($PdCl_2$) 置于容量瓶中，加入 2ml 6mol/L 盐酸，加入适量二次蒸馏水，溶解后，稀释到刻度 (10mg $PdCl_2/ml$)。

2. PVP- $PdCl_2$ 水溶液的制备：称取

1.137g PVP 溶于 14ml 无水乙醇中，加入 9ml PdCl₂ 水溶液，室温下搅拌 48h，得到橙黄色溶液。

3. PVA-PdCl₂ 水溶液：向 23.5ml 1%PVA 水溶液中加入 1.7ml PdCl₂ 水溶液，搅拌下加入 25.2ml 无水乙醇，室温下搅拌 48h。

4. EC-PdCl₂ 水溶液的制备配方：

EC	1.0g
无水乙醇	60ml
PdCl ₂ 水溶液	1.4ml
羧甲基纤维素钠 (CMCNa)	1.0g
水	30ml

称取 EC 1.0g 加入 60ml 无水乙醇，待全部溶解后，加入 1.4ml PdCl₂ 水溶液，室温下搅拌 48h，

5. 羧甲基纤维素钠-氯化钯 (CMC-Na-PdCl₂) 水溶液的制备：称取 1.0g CMCNa，加入 30ml 水溶解，搅拌下加入 30ml 无水乙醇，向其中加入 1.4ml PdCl₂ 水溶液，室温下搅拌 48h。

用途 用于硝基苯催化加氢。

08153 高分子负载锰卟啉催化剂 polymer supported manganese porphyrin catalyst

制法 聚苯乙烯负载锰卟啉的制备配方：

氯球	1.1g
二甲基甲酰胺 (DMF)	30ml
羟基取代四苯基卟啉锰配合物	0.1mmol
无水碳酸钾	0.5g

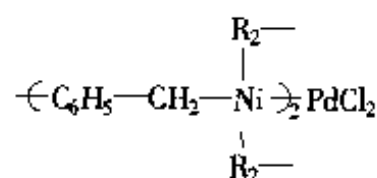
将 1.1g 氯球加入 30ml 精制 DMF 中，在室温下放置 24h，使氯球溶胀，

然后加入 0.1g 羟基取代四苯基卟啉锰配合物及 0.5g 无水碳酸钾，用氮气保护，用电磁搅拌，升温 90℃ 反应 4h，氯球颜色变成深绿色，而溶液颜色变浅、冷却、抽滤、依次用水、乙醇、氯仿洗涤至过滤液为无色，在 80℃ 干燥，得深绿色氯球负载锰卟啉化合物，该化合物可催化苯乙烯环氧化反应，在 10ml 反应瓶中，加入 0.9g 底物苯乙烯、 $(1 \pm 2) \times 10^{-3}$ 催化剂（按锰卟啉 0.12mmol 甲基咪唑），0.9mmol PhIO，0.5ml 溴苯及 5ml CH₃CN 溶剂密封，于 20±0.5℃ 下恒温搅拌反应，0.5h 后反应基本完成。

用途 用于催化苯乙烯环氧化反应。

08154 含氮聚合物负载钯络合物 催化剂 nitrogen containing polymer supported palladium complex catalyst

结构式



制法 把苯乙烯和二乙烯基苯、过氧化苯甲酰、致孔剂加入反应釜中，经悬浮共聚合，可合成出各种结构的载体。

聚合物 N-Pd 络合催化剂的合成

配方：

致孔剂正庚烷	10%
聚苯乙烯	1
氯甲醚	3.7
氯化锌	0.6

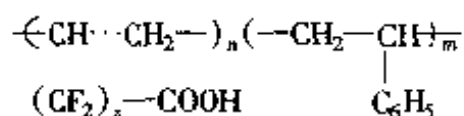
以聚苯乙烯：氯甲醚：氯化锌 = 1：

3.7:0.6的投料比,在38℃下进行氯甲基化反应,48h后停止反应,聚合物小球经洗涤、提取、干燥后,用佛尔哈德法测定氯含量。

合成的氯甲基聚苯乙烯树脂在溶剂及稍过量的胺中溶胀过夜,回流搅拌3~5h,洗净后用苯提取,然后在N₂气保护下与氯化钯的苯-乙醇溶液反应,直至溶液无色,经洗涤,提取,室温下真空干燥备用。

用途 用于合成的催化剂。对1,5,9-环十二碳三烯进行选择性加氢,其产物十二碳烯是合成香料、塑料、纤维及表面活性剂的重要原料。

08155 高分子金属络合催化剂 polymer metal complex catalyst 结构式



制法 配方:

聚合物	5.8g
甲苯	25ml
1,3-丁二烯	5.4g

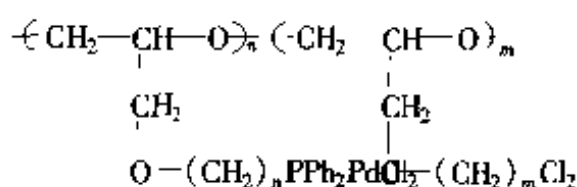
将CH₂=CH(CF₂)₂COOH与苯乙烯以少量的二乙烯基苯的三元聚合,可以得到胶体状的聚合物(I),把它用甲苯溶胀,再加入十二碳-2,6,10-三烯-10,12-二络合镍(II)再进行如此反应可得到π-烯丙结构的金属络合物(III)。

把5.8g(III)的聚合物溶解于25ml甲苯中,再加入5.4g 1,3-丁二烯,在50℃下反应3h左右,可以得到含量

90%以上的顺式1,4结构的Ni含量不超过2mg 聚丁二烯4.8g,催化剂可以反复使用,使用5周后的活性仍是最初的80%。

用途 高分子金属络合催化剂,可以用于不饱和碳化合物的加氢,异构化、碳酰化、低聚体或者聚合等反应。

08156 以聚醚为载体的钯络合物 催化剂 polyether supported palladium complex catalyst 结构式



制法 1. 线型聚ω-氯烷基环氧丙基醚的合成配方:

二氯乙烷	20ml
三氯化硼	0.21mol
1,4-丁二醇	0.28mol
ω-氯乙基环氧丙基醚	30g

在装有搅拌器、回流冷凝器及温度计的三口瓶中,加入20ml二氯乙烷、氮气进行保护,加入新蒸的三氯化硼0.21mol与0.28mol 1,4-丁二醇。冰浴冷却,在0℃滴加ω-氯乙基环氧丙基醚30ml,加完后,在0℃搅拌12h,再在室温下搅拌12h,水洗至中性,蒸去溶剂,用150ml石油醚分三次洗涤。干燥,溶于15ml丙酮中,加入石油醚使聚合物沉淀,干燥至恒得,得浅黄色聚ω-氯己基环氧丙基醚12g。

2. 氯烷基环氧丙基醚、对亚苯基双环氧基醚和丁基或苯基环氧基丙基醚

三元共聚物的合成配方:

丁基环氧丙基醚	18.7g (0.14mol)
氯乙基环氧丙基醚	11g (0.08mol)
对亚苯基双环氧丙基醚	5g (0.02mol)
二氯乙烷	5ml
三氯化硼乙醚络合物	0.15mol
1,4-丁二醇	0.09mol

在装有搅拌器, 回流冷凝器和温度计的三口瓶中, 按上述配方, 加入 18.7g 丁基环氧基丙基醚 (0.14mol) 11g β -氯乙基环氧化基丙基醚 (0.08mol)、5ml 对亚基环氧丙基醚 (0.02mol) 和二氯乙烷。在氮气进行保护, 在室温滴入 5ml 含水量 0.15g 三氯化硼乙醚络合物的二氯乙烷溶液, 5ml 含有 0.09g 1,4-丁二醇的二氯乙烷溶液。加完后, 30℃ 搅拌反应, 1.5h 后到达凝胶点。继续反应 0.5h, 产物以丙酮浸泡, 碳酸钠溶液、水、乙醇、乙醚依次洗涤, 真空干燥, 得白色弹性体。

3. 聚合物的膦化: 在氮气保护下, 将聚醚与计算量的二苯基膦锂或二苯基膦钾在四氢呋喃或二氧六环中回流 16h, 冷却, 加入水及甲醇, 回流 0.5h, 过滤, 丙酮洗至中性, 真空干燥至恒重。

4. 钯络合物的形成: 在氩气保护下, 将上述膦化聚醚与其膦含量的 mol 量的 1/5 的氯亚钯酸钠于丙酮溶液中, 回流搅拌 4h, 过滤, 产物用水、乙醇、丙酮, 依次洗涤, 减压干燥, 至恒重。
用途 用于苯乙烯、硝基苯、1-己烯和环己烯的合成。

08157 聚 2,6-二甲基-1,4-苯醚负载钯催化剂 palladium catalyst

supported by poly (2,6-dimethyl-1,4-phenylene oxide)

制法 催化剂的合成: PPO 在 130℃, 以氯苯为溶剂与溴反应约 2h, 用乙醇沉淀出产物。并用乙醇抽提洗涤后干燥, 产物经 NMR 鉴定, 主要是 PPO 的苯基溴化物 (溴含量为 365%), 此产物在乙醇溶剂中与正丙胺回流反应 5h, 经乙醇洗涤干燥后烘干, 得到 PPO 的官能团化合物, 再与氯化钯在乙醇中, 回流反应 10h, 洗涤后烘干, 用 30% 胂的水溶液还原, 得到 PPO 负载钯催化剂。

PPO 在 50℃, 以三氯甲烷为溶剂与溴反应 2h, 产物经 NMR 鉴定主要是 PPO 的苯环溴化物 (溴含量 40%), 此产物在四氢呋喃中, 室温和氮气保护下, 与 Ph_2Pli 的四氢呋喃溶液反应 2h 后, 用乙醇沉淀出产物, 洗涤后烘干。得到含有二苯膦基的 PPO, 在氮气保护下二苯膦基的 PPO 与氯化钯在乙醇中回流反应 5h, 洗涤烘干, 得到 PPO 负载钯催化剂。

用途 用于催化加氢反应。

08158 膦化聚苯醚负载催化剂 phosphinated poly (phenylene oxide) supported palladium catalyst

制法 1. 催化剂的制备: 聚-2,6-二甲-1,4-苯醚与二苯基膦锂反应, 所得产物在乙醇和苯 (2:1) 混合溶剂中与二氯化钯反应, 使得不同的 P/Pd 的膦化聚苯醚负载催化剂。

2. 羰基反应配方:

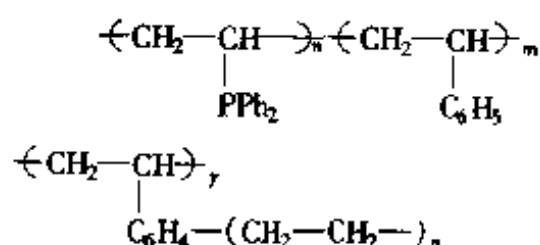
催化剂	50mg
烯丙基溴	1ml
混合溶剂 (水:苯 = 2:1)	20ml
氢氧化钠	25mmol

在装有玻璃夹套的反应瓶中进行的, 温度控制在 40℃, 把催化剂和碱加入反应瓶中, 抽去空气并充入 CO, 与装有 CO 的恒压量气管接通。用注射器分别注入水和苯溶剂后, 在搅拌下加入烯丙基溴, 开始反应, 并记录气体量管读数和时间。产物水层经盐酸化后即得。

用途 用于催化合成丁烯酸。

08159 高分子负载膦-钯-锡催化剂 polymer supported-phosphine palladium tin catalyst

结构式



制法 1. 高分子配体的合成: 将引发剂偶氮二异丁腈 (单体用量的 0.5%) 放在单体混合液中, 待完全溶解后, 除去混合液中的氧, 由高纯氮保护, 于 65℃ 下反应 24h, 取出聚合物并碾碎, 用无水乙醇充分洗涤未聚合的膦化物, 用苯洗去未交联的低聚物, 然后真空干燥。用比色法测定聚合物膦的含量。

2. 高分子催化剂的制造: 将高分子配体加至二氯化钯溶液 (溶剂为苯: 无水乙醇 = 2:1) (体积比) 中, 由高纯氮保护, 于 30℃ 反应 8~9h, 抽滤, 用

无水乙醇充分洗涤树脂球, 真空干燥。

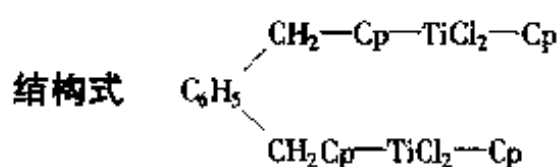
3. 催化反应配方:

己烯	0.01mol
甲醇	0.15mol
钯高分子催化剂	0.1mmol

把 0.01mol 1-己烯、0.15mol 甲醇含 0.1mmol 钯的高分子催化剂和计量的 $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 放在 25ml 的不锈钢反应釜中, 用 CO 清洗釜内残留的空气 2 次, 最后充至所需的压力, 在给定温度下反应 10h, 停止反应后, 高压釜用冰盐水冷却缓慢放气, 取出反应产物。

用途 用于催化己烯-1 的酯化。

08160 聚苯醚键联的二氯二茂铁 催化剂 poly (phenyl ethers) linked titanocen dichloride catalyst



制法 1. 高分子钛配合物配方:

聚苯醚溴代物	4.0g
四氢呋喃	150ml
NaCp-TFH	21ml (0.9mol/L)
甲基锂乙醚	20ml (10mol/L)
TiCl ₃	6.6g

将 4.0g 聚苯醚溴代物 (含水量溴 39.83%) 置于反应瓶中, 加入 150ml 四氢呋喃, 微热使之溶解, 室温下慢慢滴加 21ml 0.96mol 新制的 NaCp-TFH 溶液, 连续搅拌 8h, 慢慢加入 20ml 1.0mol/L 甲基锂乙醚溶液。先在室温反应 6~8h, 再回流 2h, 分批加入 6.6g CpTiCl_3 , 室温反应 2h, 回流 8h, 将反应液中的

大部分溶剂减压蒸出后，置于磁盘中晾干。所得固体依次以 5% HCl ($3 \times 70\text{ml}$)，去离子水 ($3 \times 70\text{ml}$)、四氢呋喃 ($2 \times 50\text{ml}$)、石油醚 ($3 \times 60\text{ml}$) 洗涤，每次均抽滤以除去溶剂，将其于 $70 \sim 80^\circ\text{C}/667\text{Pa}$ ，干燥 $8 \sim 10\text{h}$ ，再于沙氏提取器中，先后用苯、三氯甲烷提取以除去少量可溶性有机杂质，得不溶于有机溶剂的棕褐色固体，干燥后重 7.4g 含钛量为 10.76% 。

2. 催化反应

高分子配合体	0.3g (0.065mmol)
Et_2O	20ml
$\text{PrMgBr-Et}_2\text{O}$	2.0ml (1.74mol/L) 1ml (6.51mmol)

在氮气保护下，于 50ml 反应瓶中，加入 0.03g (0.065mmol) 取上述高分子配体、 20ml Et_2O 、 20ml 1.47mol/L 新制的 $\text{PrMgBr-Et}_2\text{O}$ 溶液，温度控制在 25°C ，开动搅拌，加入 1ml (65.1mmol) 黄樟油素，定时取样，含水石油醚稀释以中止反应，取上层清液进行色谱分析，改变反应温度、催化剂的用量及烯烃的结构进行测定。

用途 用于催化烯烃异构化。

08161 新型网状聚合物冠醚负载单元齿硫络铂催化剂 new net polymer crown ether supported unit bound platinum complex catalysts

性状 网状聚合物冠醚是一种具有三维结构状结构，不溶于水和有机溶剂，对金属离子具有良好的络合能力，是一种很好的相转移催化剂，它是一种新功能

高分子材料。

制法 1. 配方：

· 缩二乙二醇双	
环氧丙基醚	1.795g ($823 \times 10^{-3}\text{mol}$)
乙硫乙基环氧丙基醚	$8.23 \times 10^{-3}\text{mol}$
$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{ONa}$	172mg
催化剂	0.0893g
丙酮	50ml

在 25ml 圆底烧瓶中，加入 1.795g 的 · 缩二乙二醇双环氧丙基醚和等 mol 的乙硫乙基环氧丙基醚，加入 172mg 的 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{ONa}$ (原料：催化剂 = $1:0.0893$)，在烧瓶上装上带有抽气接头的抽气管，在抽气接管的支管上接上氮气。油气头上接上油泵，抽空充氮，反复三次，以赶尽瓶内的空气，然后，减压下，常温搅拌，反应 0.5h ，逐步加热反应到 120°C ，发现体系的粘度逐渐增大，颜色逐渐由无色向棕色转化，最终形成棕色透明的玻璃体。整个回流过程大约 3h ，聚合物冷却后，转入砂芯漏斗，用玻璃棒破碎，加入蒸馏水反复洗涤，直至水呈中性，再转入 100ml 锥形瓶中，加入 50ml 丙酮，在氮气保护下，加热搅拌 6h ，使聚合物粉末均匀化，然后，用丙酮抽提 12h ，真空干燥至恒重。便得淡黄色的弹性体。

2. 网状聚合物冠醚负载络合铂催化剂的合成配方：

网状聚合物冠醚	1.0g
四氢合铂酸钾	0.180g
丙酮	50ml

在氮气保护下，于锥形瓶中，加入 1.0g 网状聚合物冠醚和 0.18g 四氮合铂

酸钾、50ml 丙酮回流至产物的颜色为淡黄色，用丙酮和水反复洗涤多次，在氮气保护下，真空干燥至恒重即得网状聚合物冠醚负载络铂催化剂。

3. 硅氢加成实验：在装有回流冷凝管的带支管的反应瓶中，加入烯烃和催化剂，在指定温度下预活化 30min，然后加入 $\text{H}_2\text{Si}(\text{OEt})_3$ 搅拌反应，用气相色谱仪监测反应过程。

用途 用于硅氢加成。

08162 丙烯酸酯三元共聚物负载双硫铂配合物催化剂 acrylate ternary copolymer bound disulfide platinum complex catalyst

性状 苯基烯丙醚的硅氢加成具有较高的催化活性，80min 反应趋于平衡，平衡转化率在 67% ~ 72%。

制法 1. 丙烯酸酯三元共聚物的制备：将二丙烯酸-1,4-丁二酯 $1/5(x+y)$ 、丙烯酸- β -氯乙酯 (y) 与丙烯酸酯 (x) mol 比为 1:6，产率 86.8%。

2. 3,6-二硫杂-1-辛醇的制备：以氯乙醇为原料，在无水乙醇中与乙硫醇钠作用，制得乙硫基乙醇，再与氯化亚砷反应，制得乙硫基氯乙烷。乙硫基氯乙烷再与硫基乙醇-乙醇钠溶液作用，制得 3,6-二硫杂-辛醇。

3. 含双硫醚侧基的丙烯酸酯三元共聚物配体的制备：用 2 倍于三元共聚物中 mol 氯量的金属钠和 4 倍于 mol 氯量的 3,6-二硫杂-1-辛醇，在 50ml 四氯呋喃溶液中，在氮气保护下，室温反应 18h，再加入计量的聚合物，回流 48h，

用乙醇、去离子水反复洗涤，100℃/1.3kPa，干燥至恒重，制得双硫醚侧基的丙烯酸酯三元共聚物配体 (PISS)。

4. 双硫铂配合物的制备：在 100ml 锥形瓶中，加入 2g PISS 及其 S 含量 (mol) 的 1/3 的氯亚铂酸钾与 50ml 丙酮溶液，氩气 (Ar) 保护，搅拌回流 48h，过滤，产物用丙酮和去离子水反复洗涤，55℃ (13kPa) 干燥至恒重，得丙烯酸酯三元共聚物负载的双硫铂配合物。

用途 用于合成 1-十二碳烯、1-癸烯、苯基烯丙醚与三乙氧化基硅烷的硅氢加成反应。

08163 羟基金属聚合物蒙脱土催化剂 catalyst of montmorillonoid with metal hydroxyl group

性状 这种新催化剂在异丙苯裂解时，呈现较好的活性且能使丙烯二聚随后发生环化脱氢的特性，浸渍上钨后，使正己烷加氢异构化活性增加。从产物分布可知此催化剂的异构选择性很高。

制法 1. 交联蒙脱土的合成配方：

NaOH	0.2mol/L
三氯化铝	0.2mol/L

2. 羟基铝低聚物的制备：按 OH/Al 比为 2.4，在恒温搅拌下滴加 0.2mol/L NaOH 水溶液至 0.2mol/L AlCl_3 水溶液中，滴加完后，升温 70℃，老化 1h，降至室温后，放置 1d，制得含有 $[\text{Al}_3\text{O}_4(\text{OH})_{24}(\text{H}_2\text{O})_{12}]^{7+}$ 阳离子溶液，其 pH=4。同晶置换：将 pH 值为 4 的金属 (Fe, Cu, Ni) 盐溶液，滴加入

烯酸甲酯利用溶液法聚合，苯为溶剂，以单体总量 1% 偶氮二异丁腈为引发剂，反应温度为 65℃，两种单体以不同配比制备成一系列组成含量不同的 2-乙基吡啶 (P) 丙烯酸甲酯 (M) 共聚物 (PM)，产物经乙醚沉淀，再经丙酮溶解，反复溶解沉淀三次以上，置真空减压干燥至恒重。

2. 镍配合物的制备配方：

共聚物配体	1g
NiCl	0.08g
四苯硼酸钠	少量

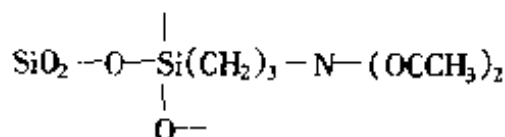
以 0.08g NiCl 和 1g 共聚物配体溶于乙醇中，在 50℃ 条件下，用 CO 气体保护，回流 3h，冷却至室温，加入少许四苯硼酸钠后，黄绿色胶状沉淀物，将沉淀物用 0℃ 的甲醇洗涤数次后，于真空干燥至恒重，在空气中可稳定存在的固体催化剂。

用途 用于甲醇羰基化反应制备乙酸。

08170 高分子钯络合物催化剂

polymer palladium complex catalyst

结构式



制法 1. 以 SiO₂ 为载体的聚硅氧烷配位体的制备配方：

聚-γ-氨基硅氧烷	72.0g(4.9mmolNH ₂)
醋酸钠	0.5g
甲苯	50ml
醋酸酐	3.0ml

以 SiO₂ 为载体的聚 γ-氨基硅氧烷是将制得的聚 γ-氨基硅氧烷

72.0g、醋酸钠 0.5g 和甲苯 50ml 加入反应瓶中，搅拌加入过量的醋酸酐 3.0ml，在回流温度下反应 16h，冷却后经过滤，甲苯洗涤，真空干燥，得到粉末状聚硅氧烷配体。

2. 以 SiO₂ 为载体的聚硅氧烷配体制备配方：

聚 γ-氨基硅氧烷	72.0g(4.9mmolNH ₂)
甲苯	50ml
对二甲基苯甲醛	0.8g

将聚 γ-氨基硅氧烷 72.0g 悬浮在 50ml 甲苯中，搅拌下加入对二甲氨基苯甲醛 0.8g，反应回流 3h，生成的水用油水分离器除去，冷却后经过滤、用甲苯、乙醇洗涤和真空干燥得到聚硅氧烷配体。

3. 以 SiO₂ 为载体的聚硅氧烷配体 4~6 的制备配方：

SiO ₂	10.0g
甲苯	250ml
N-(β-氨基乙基)氨基	
硅氧烷	8.5g (38.0mmol)
水	4.0ml
乙醇	20ml

首先制备以 SiO₂ 为载体的聚 N-(β-氨基乙基)-γ-氨基硅氧烷 8.5g，将 10.0g 烟雾状 SiO₂、250ml 甲苯和 8.5g (38.0mmol) N-(β-氨基乙基)-γ-氨基三甲氧硅烷，依次加入反应瓶中，搅拌数分钟后，滴加含 4.0ml 水和 20ml 乙醇的混合液，加热回流 5h，冷却后经过滤，用甲苯、乙醇洗涤和真空干燥得到以 SiO₂ 为载体的聚硅氧烷配位体。

4. 以 SiO₂ 为载体的含氮聚硅氧烷-钯络合物 (P)-Pd-1-(P)-Pd-6 的制备：

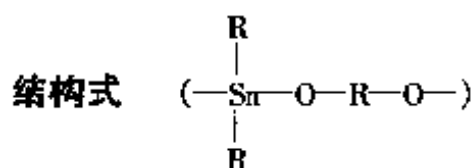
聚(*N,N*-二乙酰基)- γ -氨基硅

氧烷配位体	1.3g
无水乙醇	20ml
氯化钯	45.0mg (0.21mmol)

将以 SiO_2 为载体的 1.3g (含 2.5mg N 原子) 聚(*N,N*-二乙酰基)- γ -氨基硅氧烷悬浮于无水乙醇中, 计算量的 45.0mg (0.21mmol) 氯化钯溶于 15ml 乙醇中, 在搅拌下将该溶液加到上面悬浮液中, 在氮气保护下回流 10h, 冷却至室温, 溶液变成无色透明, 经检测已无 PdCl_2 存在, 经过滤、乙醇洗涤和真空干燥得棕色粉末状络物。

用途 用于常压催化亚胺化合物的加氢反应并表现出不同程度的催化活性。

08171 有机锡聚醚 organo-tin polyether



制法 1. 有机锡二氯化物的制备配方:

锡粉	0.5mol
丙烯酸甲酯	1mol
无水乙醇	150ml

在装有搅拌器、回流冷凝器及温度计的三口瓶, 加入 0.5mol 锡粉、1mol 丙烯酸甲酯或丙烯酸丁酯和甲基丙烯酸甲酯, 150ml 无水乙醇 (通过 HCl 干燥、金属钠、二苯甲酮回流重蒸过), 开动搅拌, 在 15℃ 左右通入经浓硫酸干燥过的氯化氢气体, 以每秒钟出一泡为好。直到锡粉全部消耗且有大量灰色固体物析出, (丙烯酸丁酯无固体物析出) 约 2~8h, 产品放置过夜, 用水泵去除

乙醇, 风干, 将所得固体用氯仿重结晶, 得到白色固体或粘稠液体。

2. 有机锡聚醚的制造配方:

MeSnCl_2	0.0025mol
水	15ml
含二酚的氯仿溶液	15ml (0.0025mol)
Et_3N	0.005mol

将含有 0.0025mol MeSnCl_2 的 15ml 水溶液, 含有 0.0025mol 的二酚 (醇) 的 15ml 氯仿溶液, 0.005mol 的 Et_3N 分别加入反应瓶中, 开动搅拌, 使转速达到 15000r/min, 反应 2~3min, 停止搅拌 (取下反应瓶) 有大量的白色沉淀生成, 过滤得白色固体, 用无离子水及氯仿重结晶, 得到白色固体或粘稠液体。

将 0.02mol 的二丁基二氯化锡 25ml 正癸烷溶液、0.02mol 的二酚 (醇) 的乙醇溶液及 0.04mol 的 Et_3N 加入反应瓶中, 在转速为 15000r/min 下反应 2~3min, 按上述方法处理得到二丁基有机锡聚醚化合物。

3. 双 (β -烷氧化羰乙基) 或双 (β -烷氧化羰- γ -甲基乙基) 二氯化锡与二酚 (酚) 的反应:

将 0.01mol 的有机锡二氯化物溶于 80ml 的三氯甲烷溶液中, 将 0.01mol 的二醇 (酚) 溶于 100ml 水中, 放入反应瓶中混合, 开动搅拌, 使转速达到 15000r/min, 向内滴加约 0.02mol 的 Et_3N 水溶液, 约 5min 滴完, 再反应 2~3min, 停止反应, 分出水层, 有机层为无色液体, 减压除去三氯甲烷, 得到无色或淡黄色粘稠液体或低熔点固体有机锡聚醚化合物。

用途 可作防腐杀菌剂、非酸催化剂、

表面涂饰剂等。

08172 高分子锚定的钯催化剂 polymer anchored palladium catalyst

制法 1. 催化剂的制备配方:

PVP	1.140g
无水乙醇	141ml
含少量盐酸的氯化钯溶液	0.0564mol/L
蒸馏水	148ml
盐酸	2ml (5mol/L)

将 1.140g PVP 溶于 141ml 无水乙醇中, 然后加入 9ml 含少许盐酸的氯化钯水溶液 (0.0564 mol/L), 室温下搅拌 48h 后, 取出此溶液 50ml, 用无水乙醇稀释至 100ml 后, 于室温下再搅拌 48h, 得到催化剂 I (Pd 含量为 1.69×10^{-6})。将 1.14g PVP、4.5ml PdCl_2 (2.53×10^{-4} mol) 溶于 148ml 蒸馏水和 2ml HCl (5mol/L) 中, 于 40℃ 左右搅拌 8h, 使固体溶解, 然后再在室温下搅拌 48h, 得催化剂 II (Pd 含量 1.69×10^{-6}) 氯化钯于室温配成水溶液后使用 (P 含量 1.69×10^{-6} mol/ml)。

2. 羰基化反应配方:

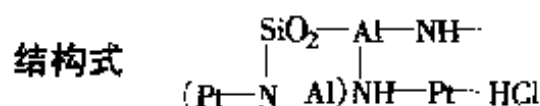
二甲苯	10ml
催化剂	3ml (5.07×10^{-6} molPd)
NaOH	10ml (2.5mol/L)
烯基丙基卤	1ml

反应在反应瓶中进行的, 抽除瓶中空气用 CO_2 置换后与充 CO_2 的气体量管相连, (相转移试剂和 $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_2\text{Cl}_2$ 催化剂时, 先加入固体, 再抽空) 用注射器从橡胶垫片口注入碱溶液和有机溶

剂, 剧烈搅拌下加热至反应温度 40℃ 注入 0.1M 催化剂, 30min 后加入底物, 并开始记录反应时间和气体量读数, 待反应液不再吸收 CO_2 时, 停止加热搅拌, 冷却至室温后从气相取样分析丙烯的含量, 反应产物分出水相并用蒸馏水洗涤有机相, 水相用盐酸酸化, 取样分析烯丙醇和 α, β -丁烯酸的含量。

用途 用于催化合成正丁烯酸。

08173 无机高分子铂金属络合物 催化剂 inorganic polymer platinum complex catalyst



制法 1. 催化剂的制备配方:

SiO_2	20g
硝基乙烷	500ml

将 20g 二氧化硅放入 1000ml 的三口瓶中, 加入 500ml 硝基乙烷作为溶剂, 搅拌均匀接着加入 20g 无水三氯化铝, 搅拌 10min 后, 在水浴冷却下通入氨气, 搅拌 6h 左右, 使其成为碱性后停止反应, 产物用布氏漏斗过滤, 抽干。在真空干燥箱中干燥后, 放入电炉内, 升温至 350℃ 左右, 待氯化铵升华后, 再将炉温升至 450℃ 直到产物为白色粉末状, 冷却后将产物放入干燥箱中备用。

2. 二氧化硅负载的聚铝氨烷-铂化合物 (Al-N-Pd) 的制备配方:

Al-N	0.274g
氯铂酸	0.1mmol
乙醇	10ml

将 0.274g Al-N (氮量为 10%) 0.1mmol 氯铂酸和 10ml 乙醇溶剂放入反应瓶中, 搅拌均匀后, 在氮气保护下硅油浴中加热回流 8h, 待上层溶液无色透明以后, 将产物过滤, 抽干, 80℃烘干 2h, 得到灰黑色的固体粉末, 此催化剂的 N/Pt 为 20。

用途 用于催化氢化反应。

08174 高效高分子酰化催化剂 efficient polymer catalyst for acrylation-synthesis and characterigation of polyamide containing super-nucleophilic reagent

制法 1. 3,3'-[N-(4-吡啶基)亚氨基]二丙酸甲酯: 以 10.0g (0.1mol) 的 4-氨基吡啶与 20ml 丙烯酸甲酯进行反应, 减压蒸馏除去过量的丙烯酸甲酯, 残液在 -20℃ 下冷冻 10h, 过滤, 将固体溶于甲苯, 将石油醚小心地倒在甲苯溶液上, 使形成分层溶液, 收集上层溶液并置于 -20℃ 下 24h 进行结晶, 再用甲苯/石醚重结晶得到无色棱柱晶体。

2. 3,3'-[N-(4-吡啶基)亚甲基]二丙酸: 将 10.0g 的 3,3'-[N-(4-吡啶基)亚甲基]二丙酸甲酯溶于 75ml 5% 的 NaOH 溶液中, 并且回流 1h, 溶液被真空蒸馏后, 残液用 D72 (150g, NH_4^+ 型) 处理, 并以 1% 的 NH_4OH 洗提化合物, 溶液溶于水且减压蒸馏, 残液析出结晶后被真空干燥得到晶体。

3. 3,3'-[N-(4-吡啶基)亚氨基]二丙酰氯: 将 10.0g 的 3,3'-[N-(4-吡啶基)亚甲基]二丙酸溶于 15ml 的氯化亚

砷中, 并在室温下搅拌 30min, 混合物在无水乙醚中沉淀, 固体被过滤, 用无水乙醚洗涤并真空干燥得到浅黄色粉末。

4. 4-[N,N-双(2-氨基乙基)]氨基吡啶: 在 18.0g 的 3,3'-[N-(4-吡啶基)亚甲基]二丙酸甲酯中加入 30ml 氨水, 在室温下搅拌 0.5h, 蒸馏, 残液在丙酮中沉淀, 过滤, 滤液在 $\text{CH}_2\text{Cl}_2\text{-C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 中结晶, 真空干燥得到浅褐色固体, 在 0℃ 下, 将固体加入到 7ml 液溴的 200ml 10% 的 NaOH 水溶液中, 混合物在 70℃ 下搅拌 2h, 加盐酸中和后, 溶液用氯仿进行萃取, 收集萃取液, 减压蒸馏水, 真空干燥, 得到深褐色固体。

5. 聚 3,3'-[N-(4-吡啶基)亚甲基]二丙酸甲酯-己二胺: 在体系中, 加入 10.0g 的 3,3'-[N-(4-吡啶基)亚甲基]二丙酸甲酯和 4.4g 的 1,6-己二胺, 混合物在 140℃ 氮气保护下搅拌 1h, 然后在 190℃ 真空下再搅拌 30min, 冷却, 产物溶于 20% NaOH 溶液, 在丙酮中沉淀, 真空干燥, 得到棕色固体。

6. 聚[3,3'-[N-(4-吡啶基)二丙酰氯]己二胺]: 在体系中, 加入 10.0g 的 3,3'-[N-(4-吡啶基)亚甲基]二丙酰氯和 4.2g 的 1,6-己二胺, 混合物在 100℃ 下搅拌 1h, 产物溶于 20% NaOH 水溶液中, 在丙酮中沉淀, 真空干燥得到浅黄色固体。

7. 聚(对苯二甲酰氯-4-[N,N-双(2-氨基乙基)]氨基吡啶): 将 10.0g 对苯二甲酰氯加入到 8.9g 4-[N,N-双(2-氨基乙基)]氨基吡啶的 20ml (DMF) 二甲基甲酰胺中, 在 80℃ 氮气保护下搅拌 2h,

再在 120℃ 真空干燥下搅拌 15min, 产物溶于 20% NaOH 溶液, 再在丙酮中沉淀, 真空干燥, 得到浅黄色粉末。

8. 聚 3,3'-[N-(4-吡啶基)亚甲基]二丙酰氯-4-[N,N-双(2-氨基乙基)]氨基吡啶: 将 5.00g 3,3'-[N-(4-吡啶基)亚甲基]二丙酰氯加入到 3.3g 的 4-[N,N-双(2-氨基乙基)]氨基吡啶的 10ml 二甲基甲酰胺中, 在 80℃ 氮气保护下搅拌 2h, 再在 120℃ 真空下搅拌 15min, 产物溶于 20% 的 NaOH 溶液, 再在丙酮中沉淀, 真空干燥, 得到黄色粉末。

9. 交联型聚酰胺: 在 11.9g 对苯二甲酰氯的 20ml 二甲基甲酰胺中, 加入 6.0g 4-[N,N-双(2-氨基乙基)]氨基吡啶和 2.5ml 三乙醇胺, 在 80℃ 下搅拌, 直到产生凝胶, 凝胶物在索氏萃取器中洗涤 5h, 得到交联聚酰胺。

用途 用于高效高分子催化剂。

08175 手性二茂铁聚酰胺催化剂 dibuty cebacate with ferric chloride

制法 1. 聚合物 1 的合成: 在室温和氮气保护下, 将 0.048ml (1S, 2S) - (+) - 环己二胺和 84.8g Na_2CO_3 悬浮于 5ml 苯中, 搅拌下, 加入 100mg 二茂铁二甲酰氯的 4ml 苯溶液, 大约 3min 有黄色沉淀生成, 搅拌 1h, 过滤沉淀用苯洗涤, 80℃ 真空干燥得到橘黄色固体。

2. 聚合物 2 的合成: 在室温和氮气保护下, 将 60mg (R)-(+)-1,1 联-2-萘胺加入 6ml 蒸馏水中, 再加入 30mg

NaOH, 然后滴加 66mg 二茂铁二甲酰氯的苯溶液 3ml, 约 1h 后由红色溶液生成黄色溶液沉淀, 搅拌 2h, 过滤, 沉淀用水和苯洗涤, 真空干燥得聚合物 2。

用途 用于高分子催化剂。

08176 功能高分子催化剂 functional polymer catalyst

性状 外观为无色透明油状体, 粘度 (25℃) 154 ~ 74, 闪点 (开口) 173 ~ 188℃。

制法 配方:

八甲基环四硅氧烷	600g	250kg
功能高分子	280g	55.8kg

在 3000ml 带有搅拌器、回流冷凝器及温度计的三口瓶中, 按上述配比加入 D, 低沸点 MM 及经处理过的功能高分子, 在油浴中加热至 80℃ 维持 1h, 升温到 100℃ 维持 6h, 滤去功能高分子化合物, 进行减压脱低分子化合物, 将成品油作技术指标分析。

用途 已广泛用于脱模剂、润滑剂、消泡剂、表面处理剂以及护肤膏、涂料、塑料等。

第二节 高分子试剂及其它

聚合物主链或侧链上连接具有反应活性的功能基团或以聚合物载体负载有低分子试剂, 于适当的溶剂中能与可溶性试剂进行化学反应的一类高分子化合物。

高分子试剂大致可分为几类: ①高分于酰化剂; ②高分子卤化剂; ③高分于氧化还原剂; ④高分子维蒂希试剂;

⑤高分子缩合剂；⑥高分子捕集剂。

08201 高分子酰化剂 polymer acylating catalyst

制法 1. 4-(3,4-)-二亚甲基吡咯烷酮的制备配方：

4-氨基吡啶	9.4g (0.1mol)
甲醇	40ml
DIMB	33.4g (0.1mol)
KOH	11.0g (0.2mol)

在 100ml 的三口瓶中，加入 9.4g (0.1mol) 4-氨基吡啶溶于 40ml 甲醇中，并加入 33.4g (0.1mol) 新制备的 DIMB。在 60℃ 氮气保护下，强烈搅拌 1h 后，悬浊液呈黄色。在体系中加入 11.0g (0.2mol) 的 KOH 颗粒，继续反应 10h，体系颜色变深。过滤，用旋转蒸发器浓缩，残液用乙醚沉淀，沉淀物在索氏萃取器中用水洗提 10h，再用甲醇-氯仿进行溶解/沉淀 3 次。真空干燥，得到 13.1g 的棕色固体产物。

2. 聚 4-(3-吡咯啉基)吡啶的制备配方：

DMPP	10.0g (0.06mol)
HCl (15%)	14ml
过硫酸铵	0.1g

在 0℃ 下，在 100ml 的四口瓶中，将 10.0g (0.06mol) 的 DMPP 溶于 14ml (15%) 的 HCl 溶液中，加入 0.1g 过硫酸铵。在氮气覆盖下，60℃ 反应 24h，加入 5% 的 HCl 水溶液进行盐析，然后用甲醇-氯仿反复洗涤沉淀 3 次，真空干燥，得到产物。

用途 用于高分子试剂。

08202 阳离子交换树脂高分子试剂 polymeric reagent from cation exchange resin

结构式 $P-C_6H_5-SO_3-Cl$

制法 配方：

离子交换树脂	2g
乙醇	10ml
吡啶	3ml

将 2g 离子交换树脂用乙醇溶胀 30min，后加入 3ml 吡啶，在室温下搅拌 5h，滤出的树脂用乙醇、乙醚洗涤后减压干燥得到聚苯乙烯磺酸吡啶盐 II。1g 树脂 II 与 5ml 亚硫酸氯回流一定时间后，将反应混合物倒入冰水中分解除去多余的亚硫酸氯。滤出树脂并用水、丙酮、乙醚洗涤，减压干燥得树脂 III，所得的产物树脂用过量的标准 NaOH 溶液和少量二氧化六环一起加热回流 1h，使之完全水解，用标准 HCl 溶液回滴过量的碱。由耗碱量计算出磺酸基的转化率。

用途 聚苯乙烯磺酰氯树脂可用作许多有机合成的试剂。

08203 聚合物还原剂 polymer reductant

制法 配方：

氢醌与甲醛树脂	350g
$TiCl_3$ (1mol/L H_2SO_4)	5%
偏磷酸	0.01%
水	750ml

将 350g 氢醌与甲醛缩聚所得的树脂填于玻璃柱 (2.8×70cm) 中，用 5% 三氯化钛的 1mol/L 硫酸溶液充分还原

为还原型后，再用脱氧的 1mol/L 硫酸洗掉过量的还原剂，然后再用脱氧的纯水洗涤。柱用含有 0.01% 偏磷酸作为稳定剂，用氧气饱和的 750ml 水洗涤，流出液再返回柱子，如此反复 23h，则得 0.023mol/L 的过氧化氢溶液，再操作 72h，则 H_2O_2 能达到 0.1mol/L 还可提高到 0.18mol/L 将溶液再度用氧饱和，反复循环则可提高浓度。

配方：

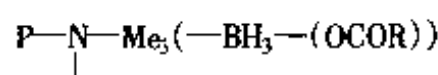
氧化还原树脂	500ml
NH_4OH	5%
$Na_2S_2O_8$	5%
水	250ml
8-羟基喹啉	250mg
羟基喹啉 0.1%	5ml

将 500ml 0.2 ~ 0.5mm 粒径的氧化还原树脂填充至柱子的上段，用 5% NH_4OH 与 5% $Na_2S_2O_8$ 水溶液还原 2d 之后，再用水完全洗净还原剂，还原剂洗涤液等通过上段柱子下部的三通活塞放掉，用醇置换水后，以 250mg 用水饱和溶解的二甲苯充满之，二甲苯溶解 250ml 8-羟基喹啉作为稳定剂，往下段的水层时，通过侧管加入 5ml 0.1% 8-羟基喹啉，压缩空气通过两个洗气瓶，经水蒸气饱和后导入体系中，并使二甲苯的循环速度稳定，数日后，取出下部水溶液层，用碘量法测定 H_2O_2 量。

用途 用于合成双氧化水。

08204 聚合物载体硼氢化合物负离子还原剂 polymer supported boron hydride anion reductant

结构式



制法 配方：

聚合物试剂	10g (300mmol/L)
四氢呋喃	40ml
羰基化合物	6mmol/L
乙醚	60ml

把聚合物试剂和等量羧酸、四氢呋喃混合加入三口瓶中，通氮气保护，加热至 60℃，搅拌 24h，冷却至室温，加入羰基化合物 6mmol/L，搅拌 72h，然后加入乙醚 40ml 一般情况下混合物中加入 1mmol/L 盐酸 50ml，待大量的氢生成，再通入余下部分，搅拌至无氢为止，把混合物进行过滤，用乙醚洗涤树脂三次，有机相用氢氧化钠洗涤 1 次，硫酸镁或硫酸钠干燥过夜，过滤，蒸去溶剂。

用途 还原羰基化合物。

08205 聚合物载体硼氢阴离子交换树脂还原剂 (I) polymer supported borohydride anion ion exchange resin reductant (I)

制法 1. 硼氢阴离子交换树脂还原取代硝基苯酚配方：

取代硝基苯酚	10mmol
无水乙醇	50ml
氯化亚铜	0.5g
硼氢阴离子交换树脂	9g

在 100ml 四口瓶中，加入 10.0mmol 的取代硝基苯酚，再加入 50ml 无水乙醇，使其溶解，在氮气保护下加入 0.5g 氯化亚铜、9g BER，控制反应温度在

60℃搅拌下反应 3h, 树脂逐渐变黑, 溶液清亮, 然后滴加 100ml 3mol/L 盐酸溶液, 维持反应 10~15min, 过滤, 树脂回收, 蒸出溶剂乙醇及少量水, 过滤则得固体产物。

2. 活性炭钯催化氢化取代硝基苯酚配方:

取代硝基苯酚	10mmol
无水乙醇	50ml
活性炭	0.2g

在 100ml 四口瓶中, 加入 10mmol 取代硝基苯酚, 50ml 无水乙醇, 使其溶解加入 0.2g 催化剂活性炭钯, 水浴温度 30℃通氯气, 搅拌下反应 6h, 至溶液不再吸收氢气为止, 滤去催化剂, 蒸去溶剂, 过滤抽干, 得到固体产物。

3. 聚合物负载金属钯催化氢化还原取代硝基苯酚配方:

取代硝基苯酚	10mmol
无水乙醇	50ml
Pd/D ₄₁₁	0.2g

在 100ml 四口瓶中, 加入 10mmol 取代硝基苯酚, 加入 50ml 无水乙醇作溶剂, 0.2g 催化剂 Pd/D₄₁₁, 水浴温度为 30℃, 通入氢气, 搅拌下反应 6h, 至溶剂不再吸收氢为止, 回收催化剂, 蒸出溶剂, 过滤抽干, 得到固体产物。

用途 用于取代硝基苯酚、氢化取代硝基苯酚、氢化还原取代硝基苯酚。

08206 聚合物载体硼氢阴离子交换树脂还原剂(Ⅱ) polymer borohydride anion ion exchange resin reductant(Ⅱ)

结构式
$$\text{P}-\text{CH}_2-\underset{\text{N}-(\text{CH}_3)_3-\text{BH}_4}{\overset{|}{\text{N}}}$$

性状 树脂容发量为 32mmolBN₄/g。

制法 1. 配方:

硼氢阴离子交换树脂	50g
NaOH	5mol/L
硼氢化钾 (1mol/L)	200ml

按上述配方, 将 711 树脂用 5mol/L NaOH 溶液浸泡 24h, 过滤, 用去离子水洗至 pH = 8~9, 再放入砂芯漏斗中用 200ml (1mol/L) 硼氢化钾溶液交换 6h, 然后用去离子水洗涤, 除去过量的硼氢化钾, 接着用乙醇、二氯甲烷和乙醚依次洗涤, 最后在室温下干燥。

2. 硼氢阴离子交换树脂对苯甲酸甲酯的还原配方:

苯甲酸甲酯	25mmol
二氯甲烷	50ml
711 树脂	12.5g

按上述配方, 将苯甲酸甲酯溶于 50ml 二氯甲烷中, 再加入 711 树脂 12.5g, 在氮气流下搅拌回流 24h, 冷却, 过滤、去溶剂, 此为还原物苯甲醇。

用途 用于羰基还原、酯的还原。

08207 多肽 polypeptide

制法 1. 酶在 *p*-氨基-D, L-苯基丙氨酸-L-亮氨酸共聚物上的固定配方:

p-N-苯甲氧酰氨基酸- γ -N-苯基丙

氨酸酐	3.5g
无水二氧六环	100ml
N-羧-L-亮氨酸酐	1.5g
三乙胺	0.1ml

将 3.5g *p*-N-苯甲氧化酰氨基- α -N-

羧-D, L-苯基丙氨酸酐与 1.5g *N*-羧-L-亮氨酸酐, 在 100ml 无水二氧六环中以 0.1ml 三乙胺作催化剂使之脱羧共缩聚, 将反应混合物在室温下搅拌 3d, 然后煮沸回流 1h, 冷却后加入 300ml 水使聚合物沉淀出来, 脱苯甲氧酐反应是将 3.5g 干燥共聚物在 30ml 冰乙酸中, (其中含有 33% 无水溴化氢), 在室温下反应 1h 而达到的, 在 500ml 乙醚中重沉淀所得聚合物溴化氢盐, 再用乙醚充分洗涤, 在 NaOH, 硫酸上干燥之, 产量 2.5g 共聚物溴化氢盐溶于水、0.1mol/L HCl、无水甲醇中, 溶解于 1:1 (体积比) 的醇-水中, 经在乙醚中重沉淀后就不溶于水。共聚物的组成是在封存管中, 加入 6mol/L HCl, 在 115℃ 下水解 24h 后, 减压蒸掉酸, 剩余物以正丁醇-乙酸-水 (体积比 25:6:25) 作展开溶剂, 以纸层分析法分析, 苯基与会氨酸/亮氨酸 = 1/197mol。

2. 重氮化配方:

共聚物	100g
HCl (0.5mol/L)	3ml
NaNO ₂ (0.5mol/L)	0.6ml
乙酸钠 (10%)	10ml

将 100mg 共聚物溶解于 3ml 0.5mol/L HCl 中, 冰冷, 滴加 0.6ml 0.5mol/L NaNO₂, 15h 后, 在 4℃ 下加入 10ml 10% 乙酸钠溶液, 以 2mol/L NaOH 使 pH = 7.5, 离心分离淡褐色的聚重氮盐 (I) 沉淀, 用 15ml 冷的 10% 乙酸钠溶液洗涤四次。

3. 胰蛋白酶的固定: 以 0.0025mol/L HCl, 按 7.5mg/ml 的浓度配成胰蛋白酶溶液, 取其中 11.9 ~

58.7ml, 与 100mg (I) 悬浮于 6ml 10% 乙酸钠溶液混合, 以 0.1mol/L NaOH 使 pH 值为 7.4, 在 4℃ 下搅拌 1.5h, 再将 pH 值调节至 6.8, 在 4℃ 下放置 20h, 离心分离, 加入 4ml 用 10% 乙酸钠溶液配制的 0.01% β -萘酚溶液, 在 4℃ 处理 10min, 以封存残余的氮基。离心分离暗红色的固定化酶, 分别用 15ml 冷的 10% 乙酸钠溶液、15ml 0.1mol/L 磷酸缓冲溶液, 最后再用 0.0025mol/L HCl 充分洗涤, 在 4℃ 下保存于 HCl 溶液中。

用途 用于蛋白酶的固定。

08208 聚苯乙烯基二苯基膦树脂 试剂 polystyryldiphenylphosphine resin reagent

结构式 $P-C_6H_5-PPh_2$

制法 聚苯乙烯树脂的制备配方:

交联度为 2% 的聚苯乙烯树脂	30.5g
硝基苯	100ml
三氯化硼乙醚络合物	40ml
溴	30ml

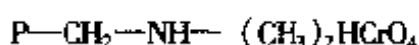
在反应瓶中, 加入 5g 聚苯乙烯基溴树脂、100ml 四氢呋喃溶胀 24h, 在氮气保护下回流 4h, 冷却, 加大氮气流, 加上步制得的二苯基膦钠, 于 60℃ 搅拌反应 72h, 在反应过程中反应液逐渐变稠。反应完全后冷却, 过滤, 用 20ml 甲醇、50ml 蒸馏水洗涤并抽干燥。再用 3:3.3:2.9:1 二氯甲烷: 甲醇 (体积比) 各 50ml 分别洗涤两次, 最后用 75ml 纯二氯甲烷洗三次, 滤干, 于 60℃ 真空干燥 4h, 得浅黄色珠体 5.6g。

聚苯乙烯二苯基膦树脂容量的提

剂,催化还原酮,得到光学活性还原物。

08211 聚合物负载氧化试剂 polymer supported oxidizing reagent

结构式



制法 1. 氧化树脂的制备配方:

D301 型弱碱树脂	10g
盐酸 (6mol/L)	5ml
三氧化铬	5g

2. 树脂的制备: 取 10g D301 型弱碱树脂, 加入 6mol/L 盐酸 5ml, 浸泡 0.5h 左右, 不断搅拌, 再加入 5g 三氧化铬, 又浸泡 4h, 然后过滤, 用少量去离子水洗涤, 再依次用四氢呋喃、乙醚洗涤, 直至滤液无色为止。此湿树脂可直接进行氧化或在空气中烘干。

3. 树脂 I 的制备配方:

D301 型弱碱树脂	10g
去离子水	5ml
三氧化铬	5g

取 10g D301 型弱碱树脂, 加入 5ml 去离子水, 不断搅拌, 再加入 5g 三氧化铬, 浸泡 4h 以上。过滤, 抽干水分后, 再依次用四氢呋喃 (THF)、乙醚洗涤, 直至滤液为无色为止, 在空气中干燥或直接使用湿树脂进行氧化。

取 10g 空气干燥的树脂, 加到 25ml 环己烷和 10ml 苯甲醇溶液中, 至少浸泡 0.5h, 不断搅拌, 控温 65℃, 反应 8h, 冷却, 过滤, 蒸去溶剂。

树脂再生反应后的树脂, 用 2mol/L

盐酸洗涤, 滤液的颜色较浅时, 再用水洗之, 然后用 3~6mol/L NaOH 洗至滤液为无色, 再用水洗之, 最后用乙醇、乙醚各洗二次, 在空气中干燥即可。或者用有机溶剂洗后的湿树脂直接作氧化剂进行氧化反应。

用途 用于醇的氧化庚醇成醛和酮。

08212 高分子显试剂 polymeric chromogenic reagent

制法 1. 显色剂的合成配方:

对氨基苯甲醛	0.02mol
盐酸	1.5mol/l
亚硝酸钠	0.02mol
变色剂	0.02mol
碳酸钙 (11%)	70ml

称取 0.02mol 对氨基苯甲醛并溶于 1.5mol/L HCl 水溶液中。用冰盐冷却至 -2℃, 搅拌下加入含量 0.02mol 亚硝酸钠的水溶液 30ml, 加完后再搅拌 0.5h, 快速滤去不溶物, 滤液备用。

0.02mol 变色酸溶于 70ml (11%) 碳酸钠水溶液中, 冰盐冷至约 0℃, 剧烈搅拌下慢慢加入以上制备的重氮盐溶液, 加完后继续搅拌 1h, 室温下放置 2h, 加浓 HCl 直至产生沉淀。抽滤, 在漏斗中用水溶解, 滤去不溶物, 再酸化滤液, 抽滤, 用水/HCl 再纯化一次得树脂。进一步的纯化可采用正辛醇/乙酸乙酯。

配方:

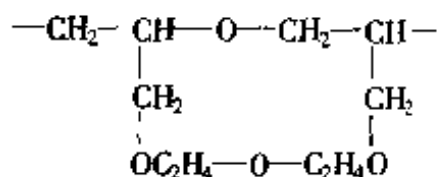
聚乙烯醇 (PVA)	4g
水	50ml
FPNS	4g
浓高氯酸	3ml

NaOH 15ml (4mol/l)

2. 高分子显色剂: 将 4g PVA 溶于 50ml 热水中, 置于装有搅拌器、回流冷凝器、温度计的三口瓶中, 再用含量 4g FPNS 的 250ml 水溶液, 加 3ml 浓高氯酸, 在 50℃ 下反应 4h, 过夜, 加入 15ml 4mol/L NaOH 溶液, 移入烧杯, 加二氧六环至有絮状物析出, 将得到紫黑色产物, 用 70% 二氧六环水溶液洗涤。如进一步纯化, 可用水将其溶解并用二氧六环沉淀, 重复二次, 以红外灯在 50℃ 烘干。

用途 用于高分子分析试剂。

08213 相转移催化剂及碱金属离子络合物 phase transfer catalyst and alkaline metal ion complexant 结构式



制法 聚合物冠醚的制备配方:

一缩二乙二醇 (聚冠醚 I)	0.05mol
一缩二乙二醇单乙醚	0.1mol
聚表氯醇	9.0ml
二氧六环	110.0ml
碘乙烷	20ml

在装有搅拌器、滴液漏斗和带有氯化钙的干燥管的三口瓶中, 在氮气保护下加入一定量的无水甲醇和 0.05mol 左右的一缩二乙二醇 (聚冠醚 I) 或 0.1mol 左右的一缩二乙二醇单乙醚 (聚冠醚 II), 然后在二氧六环保护下, 加

入金属钠于三口瓶中, 待金属钠完全溶解后改反应装置为蒸馏装置, 先常压, 后减压蒸至无甲醇馏出为止, 并在 80℃ 真空处理 2~3h, 得到白色固体醇钠, 在氮气保护下恢复反应装置并加入 9.0 左右的聚表氯醇和 110.0ml 的二氧六环溶液, 回流搅拌反应 24h, 冷至室温, 加入 20ml 碘乙烷封端。室温搅拌反应 0.5h 后, 再回流反应 6h, 冷却抽滤, 滤渣每次用 40ml 二氧六环洗涤, 洗涤三次, 合并滤液, 用水泵减压浓缩至无二氧六环馏出, 冷至室温后, 加入一定量的氯仿溶解, 用稀盐酸酸化, 然后用蒸馏水洗至无氯离子为止, 分出有机层, 蒸出溶剂, 残余物用少量丙酮溶解、过滤, 用石油醚反复三次倾出石油层, 水泵减压蒸出低沸点馏分, 最后在 80~90℃ (3~5Pa) 处理 24h, 得到黄色产物。

配方:

聚冠醚	0.2g
碘化钠	3.6g
溴代正辛烷	2.0ml
甲苯	10.0ml

称取 0.2g 左右聚冠醚和 3.6g 碘化钠于 50ml 锥形瓶中, 用移液管加入 2.0ml 溴代正辛烷和 10.0ml 甲苯锥形瓶上带有氯化钙干燥管的回流冷凝器, 搅拌维持油温在 120℃ 搅拌反应 5h, 然后用砂心漏斗直接过滤到 50ml 容量瓶中, 并用少量甲苯多次洗涤滤渣, 合并滤液加入容量瓶中, 用甲苯稀释至 50ml。

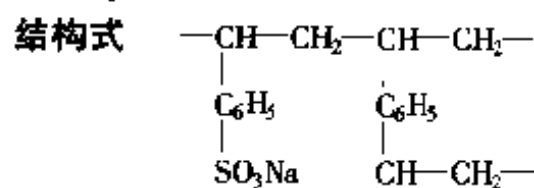
用途 用于二氯卡宾对苯乙烯嵌入反应, 对溴代正辛烷的碘化反应。

第九章 离子交换树脂

第一节 离子交换树脂

离子交换树脂是具有离子交换、吸附能力的合成的一类树脂。

09101 大孔强酸性苯乙烯系阳离子交换树脂 (I) macroreticular strongly acidic styrene cation exchange resin (I)



性状 均为驼色不透明球状颗粒, 无毒无味、粒度均匀、物化性能稳定、不易燃、耐爆、耐磨性能好, 抗酸、碱及耐有机溶剂、抗氧化。

球径/mm 0.3~1.2 0.3~1.2

含水量/% 45~55 45~55

交换容量/(mg 当量/g 干树脂)

4.0 4.0

湿真相对密度(d^{25})

1.2~1.3 1.2~1.3

湿视密度/(g/ml)

0.75~0.85 0.8~0.9

耐磨度/% ≥ 95 ≥ 95

粒度/% ≥ 95 ≥ 95

制法 1. 配方:

苯乙烯 20%

二乙烯基苯 5g

聚乙烯醇 1g

过氧化苯甲酰 0.2g

二氯乙烷 30ml

硫酸银 (催化剂) 0.5g

去离子水 300ml

浓硫酸 100ml

硫酸 (70%) 30ml

丙酮 20ml

2. 苯乙烯-二乙烯基苯悬浮共聚 (白球的制备): 按上述配方, 把 100ml 去离子水和 1g 聚乙烯醇加入装有搅拌器、温度计和回流冷凝器的三口瓶中, 升温至 90~95℃ 使聚乙烯醇完全溶解。降温至 60℃, 加入 4~5 滴 0.1% 亚甲基蓝溶液和含有引发剂的单体混合液 (0.2g 过氧化苯甲酰、20g 苯乙烯、5g 二乙烯基苯), 控制一定的搅拌速度使单体分散成一定大小的颗粒, 迅速升温至 80℃, 反应 2h, 如此时珠子已下沉, 可升温至 90~95℃, 约 1.5h, 使珠子进一步硬化, (如反应完成可保温, 小珠未完成反应可继续保温)。反应结束后, 倒出上层液体, 小球用 80℃ 热水洗涤几次过滤, 干燥。

3. 苯乙烯-二乙烯基苯共聚物的磺化。

配方:

白球 15g

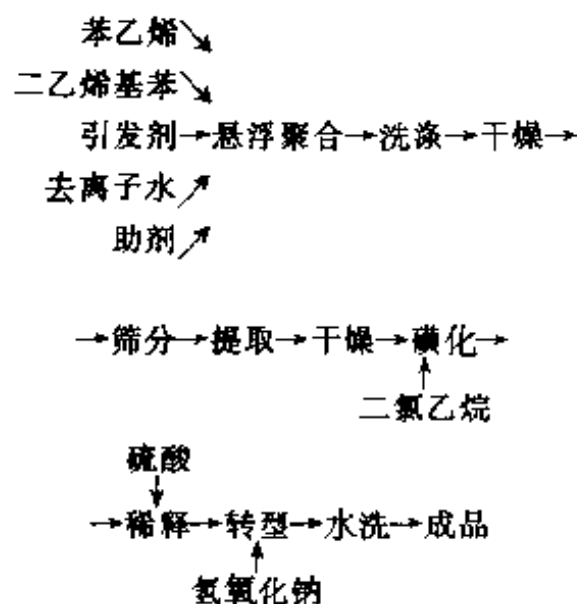
二氯乙烷 30ml

硫酸银 0.5g

浓硫酸	100ml
70%硫酸	30ml
去离子水	200ml
丙酮	20ml

用以上制备的 15g 白球和 30ml 二氯乙烷投入四口瓶中，在 60℃ 溶胀 20min，然后慢速搅拌升温至 70℃ 后，加入催化剂硫酸银 0.5g，滴加浓硫酸 100ml（大约 1h 加完），然后升温至 80℃，反应 1h，磺化结束后，用烧结玻璃过滤，把硫化产物倒入 400ml 烧杯内，用冰水浴冷却，在搅拌下滴加 30ml，70% 的硫酸，再缓慢加入 200ml 水，稀释过程温度不超过 35℃，放置 0.5h 使小球内部达到平衡，用 20ml 丙酮洗二次，去除二氯乙烷，后用大量水洗至中性。过滤、抽干。

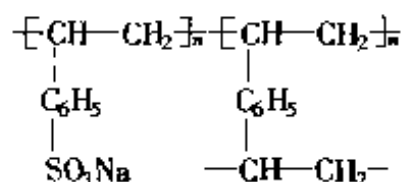
工艺流程：



用途 D003 具有良好的催化活性、选择性及稳定，所以适宜做化学反应中的酸性催化剂 D001 具有强度好、交换容量大、交换速度快、抗污染等优点，因而适宜于高流速水处理方面的应用。

09102 大孔强酸性苯乙烯系阳离子交换树脂 (II) macroreticular strongly acidic styrene cation exchange resin (II)

结构式



性状 大孔型树脂一般具有以下特征：①在湿态下为不透明而呈乳白色；②表面积在 5m²/g 树脂以上；③孔径在 10nm 以上；④真密度与表观密度之差不低于 0.05g/ml 树脂孔的大小及形状不受环境条件而变。由于大孔型离子交换树脂的孔径，孔隙度及表面积比较大，因此它能吸附高分子有机物，并能在再生时洗脱下来，另外还有良好的而耐磨强度及耐氧化、耐有机物污染等性能、最高使用温度为 150℃。

外观	黄色球体
含水量/%	50~60
重量交换容量/(mg 当量/g)	≥4.0
湿视密度/(g/ml)	0.70~0.85
有效粒径/mm	0.70~0.95

制法 1. 配方：

苯乙烯	80g
二乙烯基苯	20g
过氧化苯甲酰	1% (体积)
石蜡	90% (体积)
明胶	1% (体积)

2. 大孔强酸树脂的制备：以固体石蜡为致孔剂，使苯乙烯-二乙烯基苯共聚成为大孔高分子共聚物，再以浓硫酸为磺化剂，二氯乙烷为膨胀剂进行磺化反应，可制成带磺酸基的阳离子交换

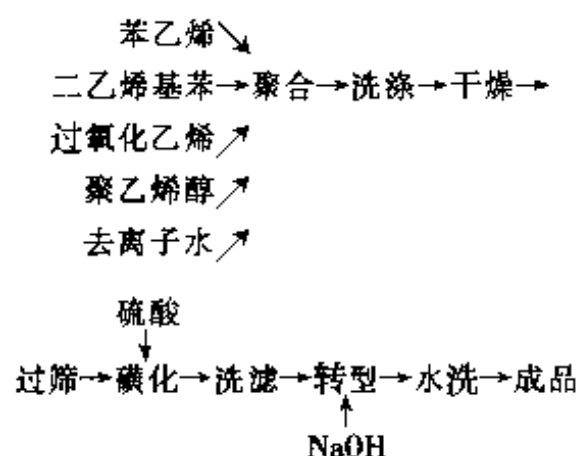
胀率、机械强度和抗氧化性能等随交联度大小的不同而异，还可根据不同的使用要求，制得各种规则大小的颗粒直径。

制法 配方：

苯乙烯	80g
二乙烯基苯	20g
过氧化苯甲酰	1g
聚乙烯醇（浓度）	0.01%
水	500ml
98%硫酸	500ml

按上述配方，先把苯乙烯和二乙烯基苯投入反应器中，混合均匀，再加入过氧化苯甲酰使其溶解，在搅拌下，加入悬浮稳定剂于 500ml 去离子水中，使之分散，升温至 80℃，搅拌加热 5~10h，得到球状聚合物，过滤水洗后，在 100~125℃进行干燥。100g 聚合物放入四氯乙烷或甲苯中，进行溶胀，随后加入 98% 的硫酸 500ml，在加热 95~100℃下进行磺化反应 5~10h，反应完后，进行冷却，过滤的硫酸用水慢慢稀释，最后用水洗涤，过多的硫酸，用氢氧化钠处理使成钠型，用水蒸气蒸馏以除去试剂气味，后再用水洗，筛分即得成品。

工艺流程：



用途 主要用于水处理，稀有元素的分离、催化、制糖、制药工业的精制。

09104 732, 734 强酸性阳离子交换树脂 strongly acidic cation exchange resin 732、734

制法 配方：

共聚物	120kg	125kg
93%硫酸	1575kg	1750kg
8%碱液	适量	适量

将珠体及硫酸加入反应器中，在搅拌下加入二氯乙烷，逐步升温至 82℃±1℃(约 40~60min)，磺化反应 3~8h，继续升温至 90~95℃，保持反应 2h，再升温至 110~125℃，反应 2h，并蒸馏回收二氯乙烷，真空抽残二氯乙烷 30min 冷却至 20~35℃。

水经转子流量计 (40~400l/h) 稀释加入磺化器，12~14h 流量由小至大，使硫酸浓度逐步下降至 5% 以下，大量水洗 1~2h。

加入碱液将树脂逐步转变成 Na⁺ 型 (3h)，使 pH=10~12 稳定 2h 不变，用大量水洗至 pH=7~8 为止，干燥包装。

用途 主要用于水处理、抗菌素提纯、医药化工、稀有元素分离及湿法冶金催化、制糖及食品工业等。

09105 强酸性阳离子交换树脂 (II) strongly acidic cation exchange resin

性状 交换容量 4.5mmol/g。

制法 一般是在由苯乙烯与交联剂二乙烯基苯共聚，再经磺化制得的。

配方：

苯乙烯	100g
去离子水	400g
聚乙烯醇	1%
过氧化苯甲酰	0.5%

共聚物的制备：浓硫酸(92.5%)和二氯乙烷=15:0.4，按上述配方，把去除阻聚剂的苯乙烯、二乙烯基苯加入反应器中，再加入去离子水，再加入约1%分散剂聚乙烯醇(先以热水溶解)，搅拌均匀，加入单体总量的0.5%引发剂过氧化苯甲酰溶解，搅匀。升温至80℃进行聚合，再升温至90~95℃，反应保持6~8h，聚合完毕后，为了防止共聚过程中球形粘连。单体与水的比例在1:(3~5)。在反应器中按1:5:0.4=共聚物:浓硫酸(92.5%):二氯乙烷的比例加入，升温至82℃，保持反应4h，蒸出二氯乙烷，降温，缓慢加入水或逐渐稀释的稀硫酸至接近中性，再用稀氢氧化钠溶液处理使其成为Na型，水洗至中性，沥出去离子水分。

用途 用于水的处理剂。

09106 改性强酸性阳离子交换树脂 modified cation ion exchange resin

其它名称 聚苯乙烯-二乙烯基苯磺酸型阳离子交换树脂。

性状 树脂交换当量4.58mmol/g。

制法 1. 配方：

D72 树脂	30g
浓盐酸	200ml

浓硫酸	30ml
无水三氯化铁	2g
过氧化氢	100ml

按上述配方，将D72树脂、浓盐酸、浓硫酸、无水三氯化铁加入三口瓶中从滴液漏斗中缓慢加入100ml过氧化氢溶液，在90℃下，反应4h，将产物过滤、水洗到中性，树脂干燥。

2. D72树脂深度磺化配方：

D72 树脂	30g
二氯乙烷	30ml
硫酸	1.0g
发烟硫酸	200ml
水	200ml

按上述配方，将D72树脂、二氯乙烷加四口烧瓶中，加热60℃进行溶胀20min，将体系减压排除树脂内部单体，后加入1.0g硫酸，升温100~110℃，在2h内将200ml发烟硫酸缓缓加入，继续反应2h，将树脂抽滤后倒入烧杯中，用冰水冷却，搅拌下缓缓加入30ml，70%硫酸，再缓慢加入200ml水，放置30min用乙醇洗涤2~3次，水洗至中性。

3. 树脂降解反应：将树脂放入三口瓶中，加入苯酚作反应介质，分别在150℃，160℃，170℃反应，在固定温度下，每隔1h取出树脂1g，分别用乙醇及水洗涤数次，烘干。

用途 用于苯酚的烷基化反应。

09107 强酸性阳离子交换树脂 strongly acidic type cation exchange resin

性状 黑色或褐色的粒状物，相对密度

为 0.76, 真相对密度为 0.1~1.2, 水分含量为 15%~20%, 交换容量为 450mg 当量/L。

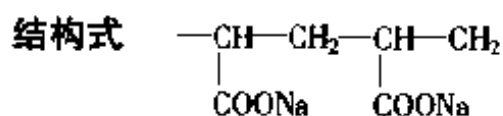
制法 配方 (质量份):

苯酚	1
浓硫酸	1
甲醛	1
水	0.5

接上述配方, 把苯酚和浓硫酸投入反应器中, 升温 $140^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$, 反应 10h 后再加入原用硫酸量的 10%, 并继续加热 4h, 磺化反应结束, 把粘稠液体移至蒸发器中, 用水稀释 (1 份质量磺化物加入 0.5 份的水) 磺化物全部溶于水后, 加入甲醛 1 份重的磺化物加入稍多于 0.5 份的甲醛 (1mol 苯酚用稍多于 1mol 的甲醛), 把混合物加热至 $70 \sim 80^{\circ}\text{C}$, 在此温度下进行缩聚反应以形成凝胶, 转移另一反应器内, 温度为 100°C , 加热 4~5h, 把固体物压碎, 洗去过量的酸, 并在 $50 \sim 60^{\circ}\text{C}$ 下干燥、粉碎、过筛。

用途 用于水处理。

09108 丙烯酸系弱酸性阳离子交换树脂 acrylic acid type cation exchange resin



性状

外观 微黄色球状颗粒

交换容量/(mg 容量/g 干树脂) ≥ 10.5

粒度/mm $\geq 0.3 \sim 1.3$

湿真相对密度(20°C) 1.10~1.17

湿视密度/(g/ml) 0.7~0.75

膨胀率(H-Na)/% 62~69

含水量/% 50~60

裂球 $\leq 5\%$

制法 将丙烯酸甲酯与二乙烯基苯在盐水中悬浮共聚成具有三维空间网状体型的球体, 再将球用碱水解成 Na 型树脂, 最后用盐酸将树脂转成 H 型树脂, 得到丙烯酸系阳离子交换树脂。

1. 共聚体配方:

丙烯酸甲酯	90~135
二乙烯基苯	10~15
过氧化苯甲酰	0.5~0.75
对苯二酚	50~100
盐水	500~600
盐水相明胶	5~6
次甲基蓝 (0.1%)	5~6

2. 预聚球体的制备: 先将盐水相加热至 50°C , 然后, 加入除去阻聚剂的单体, 开动搅拌再升温至 $71^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 并保持一定的时间后, 分离出球体, 用热水将预聚球体洗净、过滤、干燥、筛分出合格的球体供二次聚合用。

3. 二次聚合球体的制备: 在烧瓶内加入已配好的单体相, 在室温下加入预聚球体, 搅拌溶胀 10min, 后再加入 50°C 的盐水相, 将温度升温至 $71^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 并保温一定的时间, 把得到的二次球体用热水洗至滤液清, 抽干, 供醇煮用。

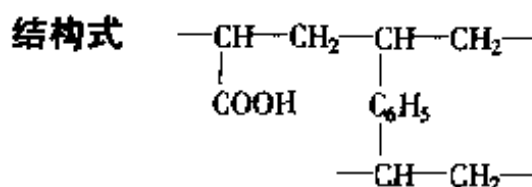
4. 树脂成品的制备: 在 5 倍于二次球体的乙醇溶液中, 加热回流若干小时, 过滤得到的球体用温水洗净、晾干, 然后分批加入 10% 的碱液, 在一定的湿度下 $20 \sim 40^{\circ}\text{C}$, 水解 13h, 过

滤、分离，得 Na 型球体。用 5% 盐水将 Na 型树脂洗涤数次后，再用水洗至中性，最后用 2.5mol/L 盐酸将 Na 型转成 H 型树脂为成品。

用途 以丙烯酸为骨架的弱酸性阳离子交换树脂和目前广泛使用的以苯乙烯为骨架的强酸性阳离子交换树脂相比，具有交换容量高，再生效率高，再生剂量低等优点，尤其是对二价金属离子交换选择性高，适合于水中硬度高或 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 型碱度高的重金属离子的吸附除去，由于它的酸性较弱，当它与强酸性阳离子树脂串联运行时，可利用强酸树脂再生过的废液进行再生。从而提高弱酸树脂使用的经济效益。

09109 大孔弱酸性丙烯酸系阳离子交换树脂

macropreticular weakly acidic acrylic type cation exchange resin



性状 乳白色不透明球状颗粒、无毒无味、具有良好的化学稳定性、不溶于酸、碱及任何有机溶剂与酸、碱、氧化剂、还原剂不发生反应，在水中可交换较大量阳离子，其粒度均匀，树脂填充密实，有利于运行、交换再生。

粒径/mm	0.3 ~ 1.2
粒度/%	≥90
含水量/%	50 ~ 60
质量交换容量/(mg 当量/g	

干树脂)	≥10.0
湿真密度(d^{20})	1.10 ~ 1.2
湿视密度/(g/ml)	0.7 ~ 0.8
耐磨率/%	≥95
制法 配方:	
丙烯酸甲酯	16.8g
二乙烯基苯	3.2g
过氧化苯甲酸	0.1g
苯	4g
饱和硫酸钠	240ml

按上述配方，将丙烯酸甲酯、二乙烯基苯、过氧化苯甲酰加入锥形瓶中并混合均匀，再加入 4g 苯和将此混合物倾入盛有 240ml 饱和硫酸钠水溶液三口瓶中，升温 70 ~ 74℃，不断通入氮气至珠粒硬化为止，然后，停止搅拌，将温度升到 95 ~ 100℃继续加热 24h，即得产品。

工艺流程:

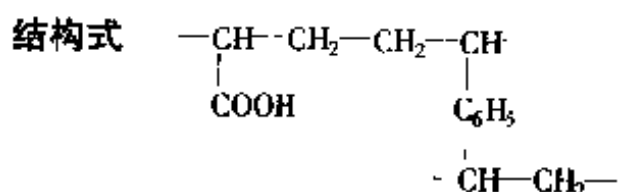
丙烯酸甲酯 ↘
二乙烯基苯 ↘
引发剂 → 悬浮聚合 → 水洗干燥 →
致孔剂 ↗
饱和硫酸 ↗
钠水溶液 ↗

提取剂 碱液 硫酸
↓ ↓ ↓
→ 筛分 → 提取 → 水解 → 转型 → 水洗 → 成品
↑ ↑
提取剂回收 碱液回收

用途 它与目前广泛使用的以苯乙烯为骨架的磺酸型阳离子交换树脂相比，交换速度快、交换容量高、再生剂用量少、再生排出液近中性、能减少环境污染，适合我国很多地区高碱度水质的水

处理需要,成为水处理方面的一种很重要的树脂,用于工业水、电镀含镍及含铜废水的处理等,此外,在药品提取,重金属回收方面也有广泛的应用前途。

09110 弱酸性丙烯酸系阳离子交换树脂 weakly acidic acrylic type cation exchange resins



性状 此类树脂是含有羧基的交联聚丙烯酸弱酸性阳离子交换树脂,由于它的酸性较弱,再生效率高,再生剂量低,尤其是对二价金属离子选择高,适合于水中二价重金属离子的吸附除去,它不溶于一般酸、碱类的水溶液及有机溶剂,具有一定的耐磨性、耐热性,使用温度为100~120℃,鉴于呈球状颗粒,使树脂床填充均匀、密实、压力降小。

外观 乳白色球状颗粒

交换容量/(mg当量/g干树脂) 9

粒度(0.3~1.2mm)/% ≥ 85

转型膨胀率(由H型—Na型)/% 150

水分/% ≤ 60

制法 1. 配方:

甲基丙烯酸	11.25kg
结晶硫酸钠	26.08kg
甲基丙烯酸甲酯	1.25kg
水	37.52kg
苯乙烯	0.0714kg
氯化钠	0.5216kg
二乙烯基苯	0.4134kg

氢氧化钠 0.874kg

过氧化苯甲酰 0.1688kg

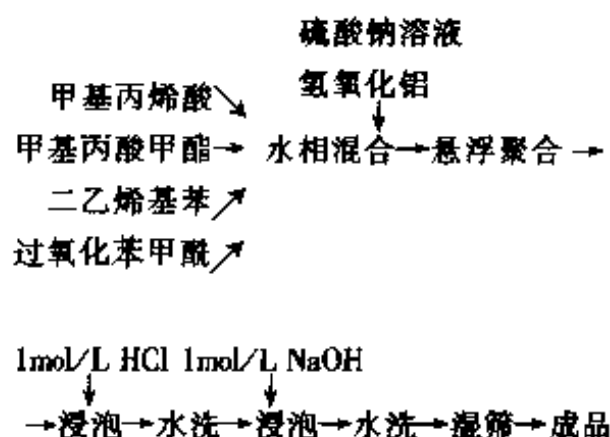
磷酸二氢钠 0.339kg

对苯二酚 1.43g

2. 单体相的配制:将26.08kg结晶硫酸钠加入纯水37.52kg中,加热70℃溶解,测定相对密度在1.145(70℃),加入氯化钠0.5216kg、氢氧化钠0.8874kg和磷酸二氢钠0.339kg,使之全部溶解,倒出一勺。抽入反应釜中,维持此温度。将11.25kg甲基丙烯酸和1.25kg甲基丙烯酸甲酯混合,将0.4134kg(含量38.7%,交联度1.28%)的二乙烯基苯和0.0714kg(按二乙烯基苯计33%)苯乙烯一同加入,并一起混合,然后,加入0.1688kg过氧化苯甲酰,搅拌溶解,再加入1.347g对苯二酚溶解之。

3. 聚合反应:水相内加入用少量去离子水调成糊状的氢氧化铝0.12kg,搅拌2~3min,停止搅拌,将单体加入水相,开动搅拌,温度下降至65℃,维持此温度,并通入氮气,反应约1h成型后,停止通气继续保持反应4h,放料甩干至中性,进行湿筛,筛出20~50mg成品,甩干包装。

工艺流程:



至 90~95℃, 加入 2.8ml (12mol/L) HCl, 维持 40~60min 后, 降温至约 5℃, 再加入 18ml 50% 和 24g 甲醛及 10.6g 苯酚, 控制 pH 值约为 10, 加入硫酸钠等作为致孔剂, 逐步升温到 70~75℃, 并保持 4h, 有气泡跑出, 可得深红色有一定粘度的浆状物。

3. 缩聚成球: 在装有搅拌器及蒸出装置的三口瓶中, 加入 420ml 透平油并加入 6.7g CaCO_3 及 0.2g 油酸钠 (油: 浆 = 4:1), 在搅拌下, 升温至 50℃, 控制转速使其分散均匀, 在 30min, 内升温至 80℃ 保持 30min, 悬浮液珠逐渐固化, 再在 30min 内升温至 110℃, 蒸出水分, 在有氯化钠存在的条件下, 可在 60~70℃ 蒸出水, 蒸出水后继续加热 5h, 然后降温、过滤, 使用含有表面活性剂的水洗涤 3~4 次, 再用自来水洗净, 可得橙黄色珠粒, 最后用稀酸、碱洗净、备用。

工艺流程: 这类产品有球形和无定形两种。

(1) 无定形:

甲醛 ↘
苯酚 ↘
硫酸钠 → 预聚 → 缩聚 → 粉碎过筛 → 成品
水杨酸 ↗

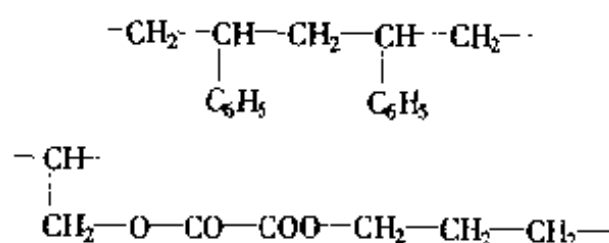
(2) 球形:

甲醛 ↘
苯酚 → 预聚 → 悬浮聚合 →
水杨酸 ↗
→ 洗涤 → 干燥 → 筛分 → 成品

用途 主要用于维生素 B、争光霉素、链霉素等抗生素的提纯及味精脱色等方面。

09113 含磺基的阳离子交换树脂 sulfonic group containing cation exchange resin

结构式



性状 交换容量 5.4~5.2me/g。

制法 配方:

聚乙烯醇	4g
水	400ml
苯乙烯-二乙烯基苯共聚物	80ml
过氧化苯甲酰	2.0g
二氯乙烷	适量
硫酸	1g + 310g

按上述配方, 把聚乙烯醇、100ml 水, 在搅拌下加入三口瓶中, 加热到 66~70℃, 使聚乙烯醇完全溶解后, 加入 300ml 的水, 在不断搅拌下, 加入 80ml 苯乙烯-二乙烯基苯混合物和 2.0g 过氧化苯甲酰, 在不断搅拌下, 使其溶解, 使单体混合物以细滴形式分散在水中, 升温至 70~80℃ 反应 10h, 然后把球状聚合物颗粒分离出来, 在 60~70℃ 时, 放入烘箱中烘干 2h, 将 80g 以上配制的共聚物放入二氯乙烷中浸泡 10~12h, 使共聚物溶胀, 多余的二氯乙烷用布氏漏斗滤去, 将共聚物放入三口瓶中加入 320g 含 1g 的硫酸银的硫酸中, 加热 60~80℃, 反应 2h, 把多余的酸与聚合物分开, 用稀硫酸淋洗, 降低酸度, 然后, 用水洗至中性。

用途 用于水处理。

09114 含羧基和羟苯基的阳离子交换树脂 containing carboxylic group and hydroxyphenyl cation exchange resin

性状 外观为褐色无定形颗粒，酸值为 6.4me/g 在水中溶胀度 133%。

制法 配方：

间苯二酚	1mol
羟苯氧醋酸	1mol
甲醛	适量

按上述配方，把间苯二酚（或苯酚）和羟基氧醋酸加入反应瓶中，温度控制在室温以下进行反应，然后，再加入冷却的甲醛液，慢慢地搅拌，得均匀的浆液，经 1~1.5h 后，就生成具有光泽断面的透明性极硬的红色树脂。

用途 用于水处理。

09115 含苯氧基的阳离子交换树脂 phenoxy group cationing cation exchange resin

性状

交换容量 (me/g)。 6.25

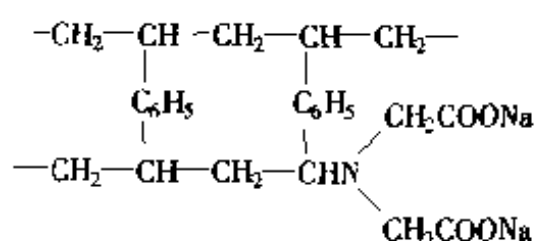
制法 配方 (质量份)：

间苯二酚	1
水	10
甲醛 (40%)	2
浓盐酸	0.5

按上述配方，把间苯二酚溶解于水中，然后，再加入 2 份 40% 甲醛相混合，将混合物加热至 60℃，其后加 0.5 份浓盐酸，使树脂沉淀下酚甲醛树脂与 0.1mol NaOH 溶液相互作用 2h。

用途 用于水处理。

09116 螯合型胺羧基阳离子交换树脂 chelation type amine carboxyl-group cation exchange resin
结构式



性状

外观 淡黄色不透明球状颗粒

水分/% 45~55

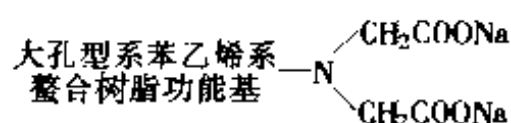
湿真相对密度 (20℃) 1.10~1.15

湿视密度/(g/ml) 0.7~0.8

膨胀率(H→Na)/% 30~40

最高使用温度/℃ 100

螯合型胺羧基离子交换树脂与金属离子 (M) 起螯合作用，它对重金属离子比强酸或弱酸型阳离子交换树脂具有较高的选择吸附性，而对金属的选择性与乙二胺四乙酸相似，它对二价金属离子具有较高的选择性，当处理液中 1 价离子与 2 价离子共存时，能选择吸附 2 价离子使之与 1 价离子分开，该树脂很易 1~4mol/L 或 H₂SO₄ 再生。



交换容量/(mg/ml) ≥0.6

粒度/mm 0.3~1.2

pH 值使用范围 1~5

制法 由苯乙烯-二乙烯基苯共聚物 (如欲制大孔树脂，聚合时应加入致孔剂)，经氯甲基化后，再引入亚氨基二乙酸基团而成。

配方:

氯甲基苯乙烯-乙烯基苯共聚物	80g
二氯乙烷	380g
二甲氨基乙醇	13.6g
甲醇	185g
亚胺二乙酸钠	227g
水	146g

按上述配方,将共聚物加入二氯乙烷中,冷却至 5~10℃,然后,加入二甲氨基乙醇,充分搅拌温度为 10℃,混合反应 1h,冷却后,树脂进行分离,用甲醇充分洗涤,将部分季铵化的树脂加至 185g 甲醇中,再与 227g 亚胺二乙酸钠-水合物溶于 146g 的水溶液一起加热反应,搅拌回流 4h 后,冷却分离生成物。

用途 主要用以分离碱金属和稀土金属溶液中的二价和三价阳离子,在冶金工业上用以分离镍、钴等,回收废水中的汞。

09117 一种苯乙烯型强碱阴树脂 styrene type strong basic anion exchange resin

制法 1. 氯甲基化:

白球	400kg
氯甲醚	800kg

在带有搅拌器的 2000L 反应釜中,加入白球 400kg、氯甲醚 800kg,在 20~25℃膨胀 2h,在搅拌下分 3 次加入氯化锌,每次间隔 0.5h,加氯化锌时,控制温度不超过 25℃,加完后,搅拌 1h,升温至 38℃±1℃,反应 12~16h,在反应过程中视釜中干燥情况,适当补充新鲜氯化母液,控制含氯量达 14.5%,反

应即结束。

2. 氯甲基化的后处理:

氯化母液	400kg
甲醇	250kg

抽干母液,加入 400kg 由氯化母液及甲醇或甲醇复配的洗涤液,开动搅拌,滴加甲醇 250kg,滴加时间间隔约 3h,抽干洗涤液,准备胺化。

3. 胺化:

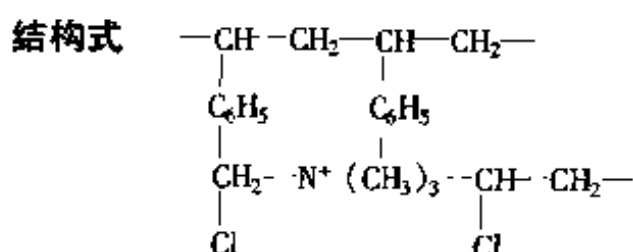
三甲胺盐酸盐	400kg
三甲胺	800kg

在反应釜中,加入 70% 含量的三甲胺盐酸盐 400kg,搅拌下滴加三甲胺 (30% 含量) 800kg, pH 值为 9,在 30℃保温 10h,达标后,即停止反应。

4. 转化:往胺化釜中滴加 10% 的盐酸,至 pH 值为 3,边滴加稀胺化母液,边回收浓胺化母液,回收量为 900~1000kg,浓胺化母液送到浓缩釜制 70% 三甲胺盐酸盐;浓胺化母液回收后,再缓慢滴水,回收稀胺化母液,回收量度约 900kg,留下釜套用,最后用大水流洗涤,转化量时间约 10h。

用途 用于提纯、精制。

09118 强碱性季铵型阴离子交换树脂 strongly basic quaternary ammonium type anion exchange resin



性状 具有苯乙烯骨架的凝胶型强碱性

性状 强碱Ⅰ型阴离子交换树脂外观为淡黄色球状颗粒，这种树脂碱性较强，在酸性，中性甚至碱性介质中都进行离子交换，适用于 $\text{pH} = 0 \sim 14$ 范围的溶液。强碱Ⅰ型和Ⅱ型不仅都可交换一般无机酸阴离子Ⅱ也可交换吸附硅胶，醋酸等弱酸。Ⅰ型的碱性比Ⅱ型更强，结构更稳定，用途更广泛 OH 式强碱性树脂热稳定稍差，于 60°C 以下条件适用。

制法 这类树脂分凝胶型和大孔型两种，两者在悬浮共聚过程中略有区别，加入致孔剂的可制多孔型珠体；不加致孔剂的则得凝胶型共聚物，目前主要制备方法是：共聚珠体在傅氏催化剂作用下与氯甲醚作用进行氯甲化反应，氯甲基化珠体与三甲胺进行胺化反应，得到强碱Ⅰ型树脂。

配方：

去离子水	450L
明胶	3.2kg
亚甲基蓝 (1%)	1.5L
苯乙烯	176 ~ 196kg
二乙烯基苯	4 ~ 24kg
过氧化苯甲酰	2kg
苯乙烯-二乙烯基苯悬浮共聚珠体	

水相配制：在反应釜中加入 450 去离子水 L、3.2kg 明胶和 1% 亚甲基蓝水溶液 1.5L，搅拌加热至 $40 \sim 45^\circ\text{C}$ ，使明胶溶解均匀。

单体相配制：按不同交联要求，将 176 ~ 196kg 苯乙烯、4 ~ 24kg 二乙烯基苯和 2kg 过氧苯甲酰投入配料器中搅拌均匀。

将单体相加入水相中，搅拌逐步升温，根据单体相分散粒度的大小，调节

搅拌器转速，经过 $30 \sim 40\text{min}$ ，升温至 $75 \sim 80^\circ\text{C}$ ，维持聚合反应 2h，继续升温至 95°C 以上，维持反应 6h。

将共聚珠体放入滤缸，抽滤去母液，用 80°C 热水洗涤三次，冷水洗涤三次，真空抽滤。用 100°C 热风气流干燥，筛取 $30 \sim 70\text{mg}$ 部分共聚珠体备用。

用途 用于提纯、分离、精制。

09120 711, 717 强碱性阴离子交换树脂 711, 717 strongly basic anion exchange resin

制法

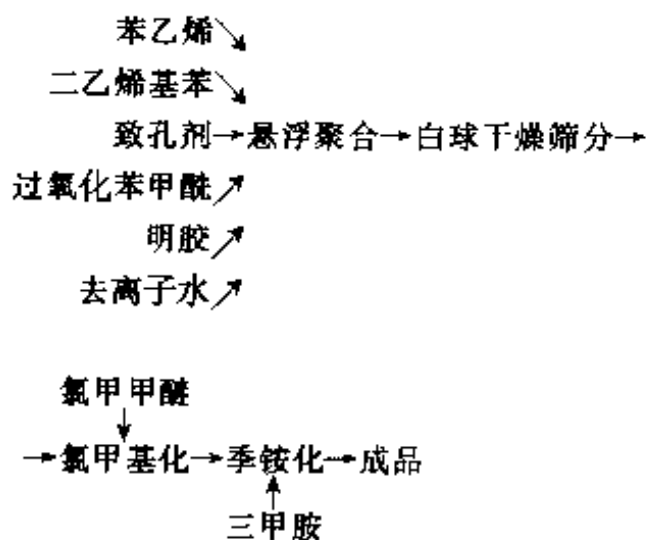
配方：	717	711
共聚珠体	275kg(×7)	200kg(×4)
氯甲甲醚	550kg	540kg
氯化	120kg	120kg
三甲胺甲醇溶液(100%)	165kg	160kg
纯苯	500kg	500kg
15%食盐溶液	适量	适量

1. 氯甲基反应：将氯甲甲醚及共聚珠体投入反应器中，进行搅拌，控制温度为 $20 \sim 25^\circ\text{C}$ ，膨胀 2h，然后降温至 17°C ，将氯化物分四批，每批隔 0.5h 加入反应釜内，温度自动升至 $35 \sim 38^\circ\text{C}$ ，从保温开始经 12h 后取样测含氯量：717 在 15% 以上，711 在 18% 以上，可放入过滤缸中，进行抽除氯甲甲醚残液 (2h)，在 $40 \sim 45^\circ\text{C}$ 的热风气流中干燥 3.5h，室温再吹 0.5h。

2. 胺化反应：将纯苯及氯甲基树脂抽入反应釜中，在 $23 \sim 25^\circ\text{C}$ 膨胀 2h，

降温至 10℃ 左右，逐步滴入三甲胺甲醇溶液，其量由少渐多，分 6h 滴加完毕，结束后，温度自动升至 25℃ ± 1℃，保温 10h，放入过滤缸，抽去残余纯苯及胺液，在 50~60℃ 的热风气流中干燥 6h，然后，室温吹 1h，经胺化之树脂加入适量的食盐水，将树脂浸泡 0.5h，控制流量 225~250L/h，稀释至 2.5 倍/h，加入 30% 盐酸调 pH=4~5，再定量稀释、冲洗、反复洗至溶液的相对密度为 1.00/20℃，滤干包装。

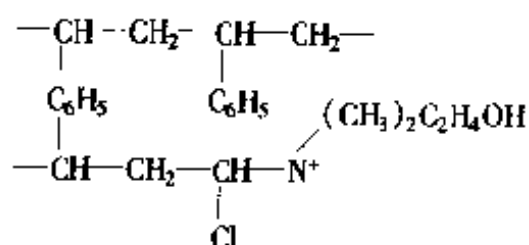
工艺流程：



用途 强碱 I 型主要用于水处理，高纯水的制备，在湿法冶金中用于铀等的提取、铬酸盐的回收、还可用于糖的精制、脱色等，硬水软化、纯水及超纯水制备、抗菌素的提取、氨基酸分离和提取放射性元素的分离和提取，有机化学中作酸性或碱性催化剂等。

09121 苯乙烯系强碱性季铵 II 型阴离子交换树脂 styrene system quaternary ammonium type strongly basic anion exchange resin

结构式



性状 强碱性 II 型阴离子交换树脂为淡黄色珠体，大孔型树脂为不透明状，性能与强碱 I 型树脂相近，均适用于 pH=1~14 范围，在水处理中有脱硅能力，强碱 II 型树脂的碱性与化学稳定性稍低于 I 型，但抗污染性及再生效率较高。

外观	不透明白色固体
水分	68.7%
强碱阴离子交换容量	3.9mg 当量/g
总交换容量	4.13mg 当量/g
季铵化程度	94.4%

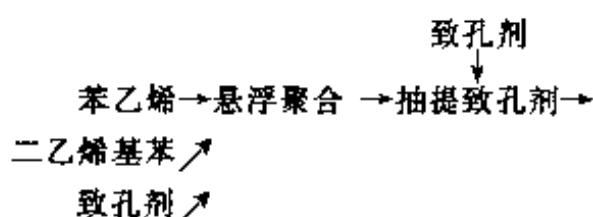
与氯甲基化反应同强碱 I 型阴离子交换树脂，氯甲基化共聚物珠体与二甲基乙醇胺作用进行季铵化，得到 II 型产物。

制法 配方：

叔胺树脂	1043g
水	780g
碳酸钠	26g

在一反应釜中加入上述湿的叔胺树脂 1043g、水 780g 和碳酸钠 26g，盖好压力锅，用水抽去反应内的空气，然后，通入氯甲烷，直至压力达到 45Pa，此条件下，约 18h 通入 101g 氯甲烷后停止，得树脂经水洗涤后，干燥。

工艺流程：

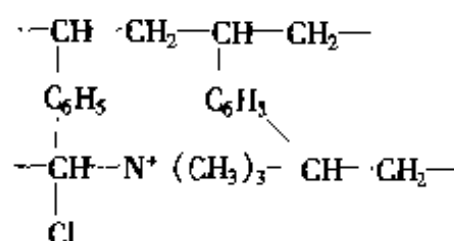


氯甲甲醚
 ↓
 →干燥筛分→氯甲基化→季铵化→成品
 ↑
 二甲基乙醇胺

用途 适用于脱盐水、纯水及高纯水的制备、制糖工业中脱色、有机反应催化及一些金属回收等。

09122 D201 大孔强碱性季胺 I 型阴离子交换树脂 macroreticular strongly basic quaternary ammonium type I anion exchange resin D201

结构式



性状 乳白色至淡黄色不透明球状颗粒，它较凝胶型树脂具有反应速度快，脱色性能好，抗有机污染性好，强度高及使用寿命长等特点。

	D201T	D201S
球径/mm	0.3~1.2	0.2~1.2
粒度/mg	95	90
含水量/%	60~70	60~70
质量交换	3.6	3.6
容量/(mg 当量/g 干树脂湿真相对密度)		
(d^{20}_N)	1.04~1.10	1.04~1.10
湿视密度/(g/ml)	0.65~0.75	0.65~0.75
耐磨率/%		95 90

制法 配方：

苯乙烯(98%)	85g(100g)
二乙烯基苯(40%)	15g
氯甲甲醚(40%)	400g
氯化	40g
三甲胺	40g
明胶	1%
二氯乙烷	40g
20%氢氧化钠	150g
过氧化苯甲酰	1g

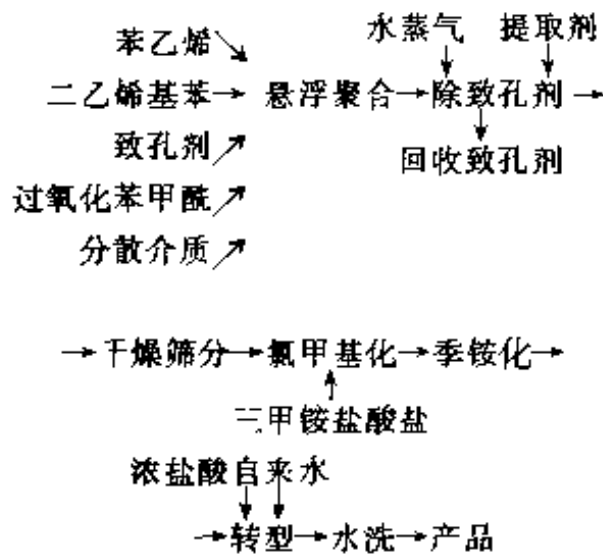
1. 大孔苯乙烯-二乙烯基苯共聚体的制备：先按比例配制单体（苯乙烯-二乙烯基苯），然后，加入单体 1% 的引发剂（过氧化苯甲酰）使其充分溶解后，再加入致孔剂（200# 溶剂汽油）混均，将上述混均油相投入含 1% 明胶的水溶液中进行悬浮聚合，聚合反应的定型温度在 78~80℃，维持定型温度反应 2h，然后升温 90℃ 以上，保温 6h，过滤、热水洗涤，最后用水蒸气蒸馏、除去致孔剂后，过滤、风干、过筛、收集粒度范围 0.15~0.6mm，进行氯化、胺化。

2. 大孔型共聚体的氯甲基化：共聚体氯甲基化的一般方法是，用氯甲醚为膨胀剂和氯甲基化反应剂，氯化锌为催化剂，共聚体：氯化：氯甲基甲醚 = 1:0.4:4，在 38~40℃ 下进行傅氏反应，反应时间一般为 10h，可达到氯含量为 13.5% 以上，氯含量合格后，吸滤、用丙酮等洗涤。

3. 氯甲基化共聚体的胺化：利用二氯乙烷作膨胀剂，用三甲胺盐酸盐分解产生的三甲胺进行胺化（氯甲基化共聚体：三甲胺盐酸盐：二氯乙烷：20% 氢氧化钠 = 1:0.9:0.4:15），在 30℃ 左右，反应约经 4h，反应结束后，逐步加入

水稀释至相对密度等于 1.0 时，水洗，加盐酸转型后，水洗至中性，得最后产品。

工艺流程：



用途 广泛用于水处理，尤其适用于高速混床，还适于催化剂、脱色剂、铀提剂、酸中和铬酸盐回收，氨基酸分离，色层分析，烃类除硫及一些特殊用途。

09123 大孔强碱 I 型阴离子交换树脂 D679 macroreticular strongly basic type I anion exchange resin D679

性状 白色或淡黄色不透明颗粒，具有交换容量高，速度快，抗污染性强等特点。

外观 白色或淡黄色不透明颗粒

交换容量(mg 当量/g 干) ≥ 3.2

粒度/mg 16 ~ 50

水分/% 50 ~ 60

湿真相对密度/(d_{20}^N) 1.05 ~ 1.10

湿视密度/(g/cm³) 0.65 ~ 0.70

制法 1. 苯乙烯-二乙烯基苯共聚物

配方：	质量份
苯乙烯	80 ~ 90
二乙烯基苯	9 ~ 10
过氧化苯甲酰	0.5 ~ 1
明胶	0.25 ~ 0.5

按上述配方称重，把水、明胶、放于反应釜中，升温至 40 ~ 60℃ 并进行搅拌，明胶溶解后，加入苯乙烯、二乙烯基苯及过氧化苯甲酰的混合物反应 1 ~ 2h，后升温至 80 ~ 95℃，保持此温度 2 ~ 3h，即为成品。

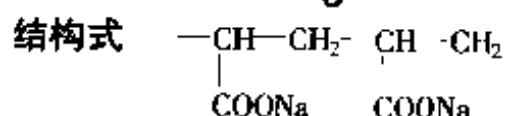
2. 强碱性阴离子交换树脂配方：

苯乙烯-二乙烯基苯共聚物	50g
氯甲醚	100 ~ 150ml
二氯乙烷	100 ~ 150ml
无水三氯化铝	30g

把苯乙烯-二乙烯基苯放入盛有 100 ~ 150ml 氯甲醚的三口瓶中，并加入 100 ~ 150ml 二氯乙烷，搅拌 15min，后放入冰盐水浴中，温度升到 -5 ~ 0℃，则开始逐步加入 30g 无水三氯化铝，搅拌，保持此温度在 0 ~ 5℃，约 1h，加完氯化铝，继续搅拌 2h，取出冰盐水浴，温度上升到 20 ~ 25℃，经 2h 后，氯甲基化反应结束。将上述产物倾入盛有 500g，碎冰的烧杯内，继续搅拌 1h，使氯化铝完全分解，然后过滤，在空气中干燥，再放入三口瓶中，进行胺化加入过量的三胺水溶液，约 5 ~ 15min 后，反应剧烈温度上升，当温度上升至一定范围，又逐渐下降，然后，将反应物在水浴器上加热 6 ~ 12h，得强碱性阴离子交换树脂。

用途 用于纯水及超纯水的制备以及含汞污水的处理。

09124 丙烯酸系强碱性离子交换树脂 acrylic system strongly basic anion exchange resin



性状 丙烯酸系强碱性阴离子交换树脂是70年代在国际上出现的新型商品树脂，这类强碱性树脂与苯乙烯系碱性树脂相比有较强的抗污染性，更适用于处理含有机物较多的溶液，树脂的适用范围 $\text{pH}=0\sim 14$ 。

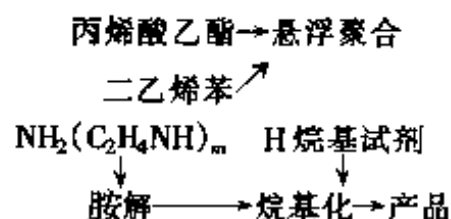
制法 丙烯酸甲酯与二乙烯基苯进行悬浮共聚，得共聚珠体，用多胺进行胺解，再经过烷基化反应则成为含季铵基团的强碱性阴离子交换树脂。

配方：

丙烯酸乙酯	800g
二乙烯基苯	82g
过氧化苯甲酰	9g
去离子水	2400g
二亚乙基三胺	300g

按上述配方，把丙烯酸乙酯、二乙烯基苯、过氧化苯甲酰加入三口瓶中，在冷却的情况下溶解，在搅拌情况下，加入稳定剂2400ml的去离子水，分散需要的粒度后，加热至75℃，在75~80℃，聚合4h，冷却、过滤、水洗，在110℃，干燥16h，将100g上述球状聚合物与300g二亚乙基三胺在157~182℃下反应6h，冷却后，用水洗、过滤、得聚合物。

工艺流程：



用途 适用于水处理及糖液脱色。

09125 强碱性乙烯吡啶阴离子交换树脂 strongly basic vinyl pyridine anion exchange resin

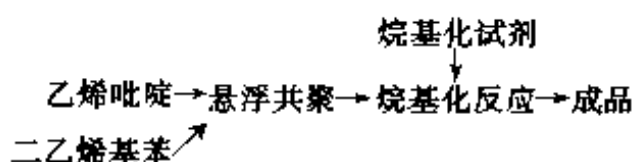
性状 此类树脂的特点是化学稳定性、热稳定性及耐辐射性好，树脂总交换量一般为4.5~5.8meq/g，其强碱交换量与乙烯吡啶衍生物的结构有关，通常烷基化程度为25%~54%，其强碱性交换量为1.1~3.1meq/g，将乙烯吡啶（或2-甲基-5-乙烯吡啶-4-乙烯吡啶、2,4-二甲基乙烯基化吡啶）与二乙烯基苯悬浮共聚，再与碘甲烷、硫酸二甲酯等进行烷基化反应，可制备具有强碱基团的阴离子交换树脂。

制法 配方：

甲苯	15ml
乙烯基吡啶	15ml
过氧化苯甲酰	1%
水	500ml
二乙烯基苯（20%）	15ml

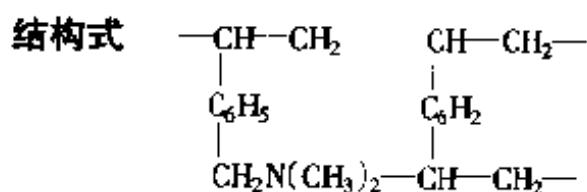
按上述配方，把甲苯、乙烯基吡啶、二乙烯基苯、过氧化苯甲酰混合，加入含有1%羟乙基纤维素，20%氯化钠和0.016%的氢氧化钠的水，进行悬浮聚合，在30℃下快速搅拌，温度慢慢上升至70℃，反应6h，得到球状聚合物，用热水洗涤至稳定，最后，在35℃用甲醇，用溶剂连续洗涤，然后，进行分级，再用碘甲烷烷基化转变为N-甲基吡啶树脂。

工艺流程：



用途 主要用于铀的提取。

09126 大孔弱碱性苯乙烯系阴离子交换树脂 D301 (710B) macroreticular weakly basic styrene type anion exchange resin D301 (710B)



性状 乳白或乳黄色不透明球状颗粒，无气味，不易燃，不溶于酸、碱及任何有机溶剂，它具有优良的物理性能，交换容量高、易再生、再生效率高、交换速度快、抗污染能力较高等优点。

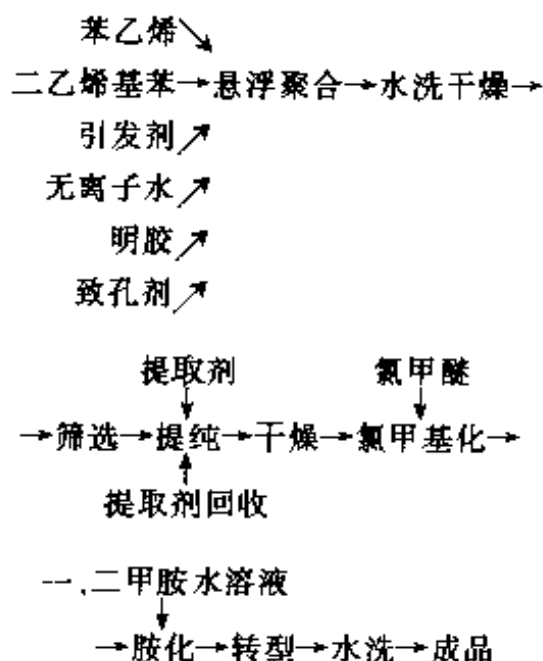
	D301(710B)	D301S
球径/mm	0.3 ~ 1.2	0.3 ~ 1.12
含水量/%	55 ~ 65	50 ~ 65
湿真密度	1.02 ~ 1.12	1.02 ~ 1.12
湿视相对密度	0.64 ~ 0.74	0.68 ~ 0.78
耐磨率/%	≥95	≥95
粒度/mg	≥95	≥95

制法 配方:	(g)
苯乙烯	570
二乙烯基苯	29.8
叔-戊醇	520
过氧化苯甲酰	7.0
苯乙烯顺酐共聚物铵盐	11.3
明胶	0.4
水	1.8L

按上述配方，把苯乙烯、二乙烯基苯、叔-戊醇、过氧化苯甲酰投入反应中与苯乙烯顺酐胺盐、明胶、水相混合，搅拌使成为均匀的小滴，然后升温 80℃，

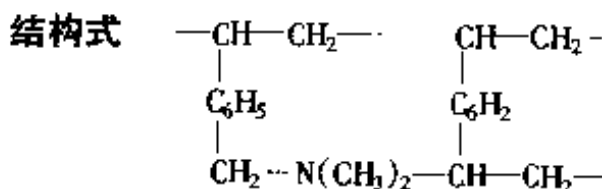
然后，通蒸汽以除去溶剂，再加入含 2% 的对苯二酚 250ml，乙醇中，用以控制反应，待冷却至室温，把沉淀的聚合物进行过滤，用水洗涤，再用乙醇、苯洗涤以除去未反应单体，溶剂和未交联的聚合物，把提纯的聚合物放入真空箱中烘干，然后，升温 110℃，干燥。

工艺流程：

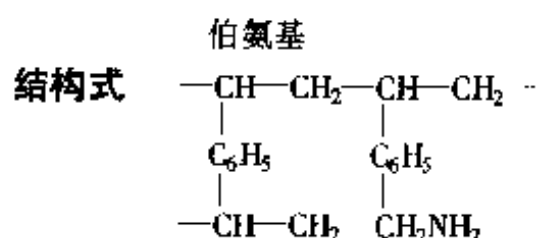


用途 主要用于水处理及含铬废水处理等。

09127 弱碱性苯乙烯系阴离子交换树脂 weakly basic styrene type anion exchange resin



性状 具有苯乙烯骨架的弱碱性阴离子交换树脂的外观为淡黄色球状颗粒，在溶液中呈弱碱性，该树脂具有交换容量大，再生效率高，交换速度快，脱色能力大等优点。不溶一般酸、碱、盐的水



性状 弱酸性离子交换树脂是指以伯胺 (—NH)、仲胺 (—NHR) 和叔胺为交换基团的树脂, 这种树脂在水中离解度很小, 呈弱碱性, 因此在中性及酸性介质中应用, 其适用范围 $\text{pH} = 1 \sim 9$, 由于这种树脂碱性很弱, 只能交换强酸的阴离子, 对硅酸等弱酸几乎无交换能力较高的交换容量及高的再生率是这种树脂的重要特点。制法苯乙烯和二乙烯基苯共聚珠体经氯甲基化反应后, 用二甲胺、乙二胺或多乙烯多胺进行胺化反应, 可得到含有叔胺基及伯胺、仲胺混合胺基的树脂。含伯胺基树脂则由氯甲基化珠体与六亚甲基四胺反应经酸醇处理而得。

制法 配方:

甲基苯乙烯-二乙烯基苯共聚体	59.25g
氯化硫酰	101.2g
偶氮二异丁腈	1.2g
苯	50ml
三甲胺	适量

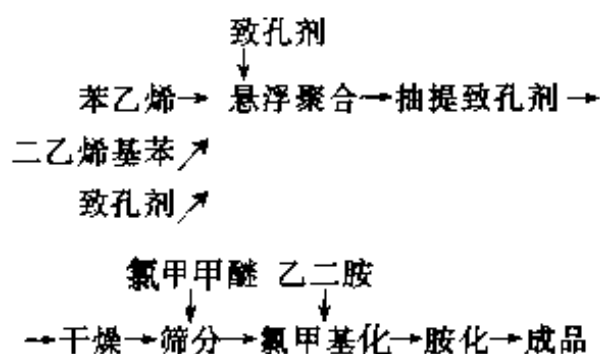
将甲基苯乙烯与二乙烯基苯共聚珠体在苯中于 60°C 溶胀, 另取氯化硫酰和偶氮二异丁腈溶于苯缓慢滴于溶胀珠体中, 需时约 3h, 20min, 再维持 2.5h 后, 冷却到室温, 用甲醇洗涤, 得珠体含氯量为 27.9%, 将上述珠体在二氯乙烷中溶胀后冷却, 用过量的 5% 三甲胺水溶液进行胺化, 得交换容量为 3.51mg, 量/g (干) 阴离子交换树脂。

配方:

大孔苯乙烯-二乙烯基苯	200g
缩甲醛	500g
氯化亚铜	600g
四氯化锡	50g
三甲胺	适量

将大孔苯乙烯-二乙烯基苯共聚珠体在 35°C 用缩甲醛处理, 冷却到 25°C , 缓慢加入氯化亚铜和四氯化锡, 并在 45°C 为 3.84mg 当量/g (干)。

工艺流程:



加热 6h, 如此所得共聚珠体的含氯量可达 19.1%, 当用三甲胺水溶液处理后, 得阴离子交换树脂。

用途 用于水处理, 如电镀含铬废水处理, 稀有元素提取, 抗生素提取及脱色等。

09129 丙烯酸系弱碱性阴离子交换树脂 acrylic system weakly basic Anion exchange resin

性状 这类树脂具有交换速度快、交换容量大、抗污染强及再生效率高等优良特性, 由于它是球颗粒使树脂床填充均匀密实, 在树脂床截面上水的分配良好, 压力降小, 可得理想流速, 其性能指标如下:

外观	淡黄色不透明珠体		
粒度(16~50mg)	$\geq 95\%$	$\geq 95\%$	分粗细两档
湿真密度/(g/ml)	1.04~1.11	1.07~1.11	1.08~1.16
湿视密度/(g/ml)	0.7~0.8	0.7~0	0.7~0.8
水分/%	52~62	52~62	42~52
交换容量/(meq/g)	≥ 7	≥ 6.5	≥ 4.8

制法 交联的聚丙烯酸甲酯在二乙烯基苯或乙酮的溶胀下,于130~150℃,可与多乙烯胺作用,经酰胺化反应,生成多胺树脂,再以甲醛、甲酸进行甲基化后,可得到性良好的叔胺树脂。

配方:

丙烯酸甲酯	615g
二乙烯基苯(57.1%)	99.2g
缩乙二醇二乙烯基醚	14.4g
二异丁基酮	243g
过氧化月桂酸	7.16g
二甲氨基丙胺	1438g

按上述配方,取丙烯酸甲酯 615g、二乙烯基苯(57.1%) 99.2g、缩乙二醇二乙烯基醚 14.4g、致孔剂二异丁基酮和过氧化月桂酸 7.16g,在65℃进行悬浮共聚合约20h共聚珠体,得干燥共聚珠体500g与二甲氨基丙胺 1483g于压力釜内,在搅拌条件下加热到175℃,维持18h后取出珠体,分别用甲醇和水洗涤,得不透明白色珠体,含水量为59%,阴离子交换容量为5.3mg当量/g。

工艺流程(大孔型):

丙烯酸甲酯
 二乙烯基苯→悬浮聚合→抽提致孔剂→
 致孔剂
 →干燥筛分→胺解水洗→702产品→
 →甲基化→703产品
 ↓
 705产品←羟乙基化

用途 用于水处理、稀有元素提取等,对于苦咸水处理及放射废水处理有优良性能、还用于糖液脱色及精制。

09130 弱碱性丙烯酸型阴离子交换树脂 weakly basic acrylic acid type anion exchange resin

性状 产品为白色至淡黄色不透明球状,湿视密度为0.8~1.05g/ml,含水量为57%~63%,交换容量为5.3~7meq和1.2~1.6meq/g,脱色能力大,再生效率高。

制法 1. 配方:

丙烯酸甲酯	100kg
二乙烯基苯(40%)	32.5kg
四乙烯五胺	900
200#汽油	52kg
过氧化苯甲酰	0.7kg
明胶	1.8kg
亚甲基蓝(0.1%)	适量
水	440kg
氯化钠	88kg

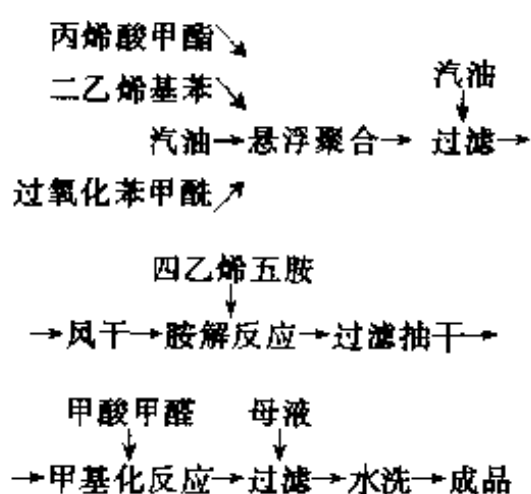
按上述配方,将新制的丙烯酸甲酯100kg和含量40%的二乙烯基苯32.5kg混合,加入0.7kg过氧化苯甲酰溶解之,然后,加入200#汽油52kg,充分溶胀,反应釜内加入纯水440kg和食盐88kg,加热溶解至40~45℃,加入溶解好的明胶1.8kg和适量的0.1%亚甲基

蓝，搅拌加入配好之单体，搅拌 10min，以 2~3℃/5min 升温至 65~68℃，维持 4h，再升温至 80~83℃，维持 2h，再升温至 95~98℃，维持 10h，放入滤缸滤去水分，通进水汀（水汀压力在 1.5kg/cm²）回收汽油至出水清为终点，用热风将白球吹干，再进行气流烘干，筛取 30~70mg 珠体。

2. 胺解反应：将珠体和 900kg 四乙烯胺抽入反应釜内，开动搅拌，循环加热逐步升温到 170~175℃，甲醇和胺液冷凝流维持 3h，再升温到 180~185℃，维持 1h，流出液占珠体的 15%，通冷油冷却至 100℃，缓慢加水稀释至满锅、放料、过滤、把稀母液抽入贮槽，用大量水洗至 pH=8~9，滤去水分，减压抽滤 2h，（水分约占 60%）。

3. 甲基化反应：将甲酸、甲醛抽入反应釜中，开动搅拌，充分混合，停止搅拌，抽入胺解球，在 1~2h 内加热升温至 95~96℃，回流开始，维持反应 12h，冷却至 50℃，放料滤去母液，用自来水冲洗树脂约 3h，滤干包装。

工艺流程：

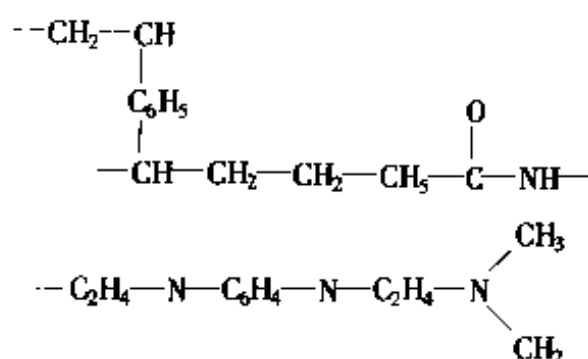


用途 主要用于咸水处理、糖液脱色精制、放射性废水处理、稀有元素的

提取。

09131 D311 (703) 弱碱性丙烯酸酰胺型多孔阴离子交换树脂
acrylamid type weakly basic porous anion exchange resin D311 (703)

结构式



性状 D311 系含有甲基化多胺基团的交换聚丙烯酰胺结构的弱碱性阴离子交换树脂，有较大的物理孔隙，故有较快的交换速度、交换容量大、再生效率高、耐有机物的污染性能好，以及耐渗透压冲变化，物理强度高的特点，它不溶于一般酸、碱、盐的水溶液及有机溶剂，由于是球状颗粒，使树脂床填充均匀密实、压力小、对苦咸水及放射性废水处理具有良好的特性。

外观 乳黄白色不透明球状颗粒
 粒度(0.3~1.2mm)/% ≥ 95
 全交换容量/(mg 当量/g 干树脂) 6.5
 湿视密度/(g/ml) 0.65~0.75
 湿真相对密度 1.06~1.12
 含水量/% 58~68
 膨胀率/% ≤ 10

制法 将丙烯酰胺、二乙烯基苯和溶剂汽油混合后，在 20% 氯化钠溶液中进行悬浮共聚得共聚珠体，除去珠体内汽

油后,用多胺进行胺解,最后进行甲基化反应得产品。

配方:

四氯化碳	250ml
三聚甲醛	7.5g
二甲胺	17g
甲氧基-4-苯酚	0.3g
丙烯酰胺	17.75g

合成(*N*-叔胺烷基)丙烯酰胺单体而制备的叔胺基阴离子交换树脂。在250ml四氯化碳中加入三聚甲醛7.5g、二甲胺17g、甲氧基-4-苯酚0.3g,维持温度40~50℃,直至所有三聚甲醛全部溶解,提高温度到60℃,再加入17.75g丙烯酰胺,加热3~4h,后蒸去四氯化碳,在减压下蒸馏,收集沸程为91~92份,得*N*-(二甲氨基)-丙烯酰胺单体。

配方:

<i>N</i> -(二甲氨基)-丙烯酰胺	100g
二乙烯基苯	32.5g
汽油	52g
四乙烯五胺	900g
过氧化苯甲酰	0.7g
氯化钠(20%)	适量
明胶	1.8g

按上述配方,把丙烯酰胺与二乙烯基苯混合加入引发剂过氧化苯甲酰、汽油充分溶解混合,然后再加入分散剂明胶,加热65~68℃,反应4h,再升温80~85℃,反应2h,升温98℃反应10h,过滤、干燥、筛分。将共取物250g和900g四乙烯五胺加入反应器中,搅拌,升温170~175℃,反应3h,升温180~185℃,反应1h,冷却、放出水稀

释、过滤、水洗至pH=8~9,抽滤2h,将甲酸、甲醛加入反应中,搅拌,混合加入以上胺解共聚物球,升温95~96℃,反应12h,回流,冷却,至50℃过滤、水洗、干燥。

用途 主要用于废水处理及高纯水提纯。

09132 弱碱性环氧系阴离子交换树脂 weakly basic epoxy type anion exchange resin

性状 弱碱性离子交换树脂具有交换容量较高、容易再生且再生效率高、抗污染能力较强等优点。

外观	白色
交换容量/(mg当量/g干)	9.0
膨胀率(OH~Cl)/%	≤20
湿视密度/(g/ml)	0.60~0.75
含水量/%	58~68
粒度/mm	0.3~2.0

活性基团 $-\text{NH}_2$, $=\text{NH}$, $=\text{N}-$

制法 由多乙烯多胺(如四乙烯五胺或五乙烯六胺)等与环氧氯丙烷缩聚而成。

1. 配方:

多乙烯多胺(水分<5%,含氮量33%~34%)	27.4kg
环氧氯丙烷(相对密度1.180~1.190含量98%以上)	33.1kg
氯化钠(工业品)	1kg/每kg树脂
盐酸(工业品)	1kg/每kg树脂
透平油	132kg
机械油	132.5kg
抗凝剂	0.9kg
水	60kg

在反应釜中加入 27.4kg 四乙烯五胺和 60kg 纯水，夹套加进冷冻剂，开动搅拌，控制温度在 30℃ 以下，缓慢加入 33.1kg 环氧氯丙烷，全部加完温度不超过 50℃ 以上，如果发生上升，可适当缩短维持时间。

2. 悬浮缩聚：

透平油	132.5kg
机械油	132.5kg
抗凝剂	0.9kg

将透平油 132.5kg、机械油 132.5kg 混合加入抗凝剂 0.9kg，预先加热到 70℃，然后加入预缩物，温度自动降到 66~67℃ 加完后自动升温或略加升温至 70℃，约 0.5h 成型，保温 1h 再升温至 90℃，维持 1h，放料，滤去油层装盘，在 110~115℃ 的烘房中固化 24h。

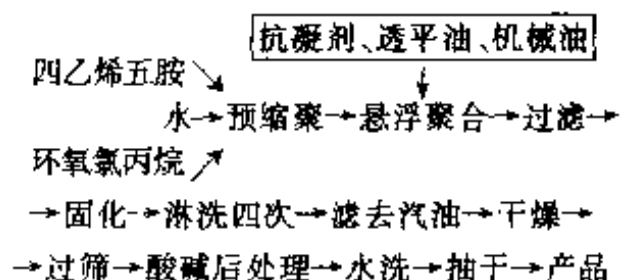
3. 后处理：将固化的树脂、抽入干燥设备，用汽油约 120kg，分四次淋洗，滤去汽油，在 50℃ 温度进行干燥、出料、过筛、筛取 10~50mg 颗粒。

4. 酸碱处理：

树脂	100kg
食盐	1kg
水	3.6kg
盐酸	1kg

配好食盐盐酸溶液 (kg) 树脂加食盐 1kg、水 3.6kg 和盐酸 1kg，将 10~50mg 树脂倒入缸内浸泡 4h，中途搅拌 2 次，吸去食盐-盐酸溶液，用自来水洗三次，加氢氧化钠溶液 (每 kg 树脂加液碱 2kg 和水 8kg) 浸泡 8h，中途搅拌 3~4 次，用自来水大量冲洗到中性，漂去空心球，抽干包装。

工艺流程：



用途 主要用于水处理中除去 Cl^- 、 SO_4^{2-} ，等离子，链霉素精制中除去酸、提取有机酸和脱色等方面。

09133 弱碱性环氧系阴离子交换树脂 330 weakly basic 330 type anion exchange resin

制法 用环氧氯丙烷与多乙烯基多胺反应，经过胺化与开环的逐步共聚合反应，在直接得到多氨基阴离子交换树脂过程中，并不生成或得到低分子物。

配方：

质量份

氯苯	910
二氯苯	1080
聚 1,4-丁二烯 (顺式)	20
水	264
多乙烯基多胺	205
环氧氯丙烷	313

按上述配方，用一步法成球，将 910 份氯苯、二氯苯 1080 份和 20 份顺聚 1,4-丁二烯 (顺 1,4 约 94%，特性粘度 3.6，碘化钛法制造) 混合均匀，然后在搅拌下，20~30℃，缓慢加入溶解在 264 份水中的 205 份多乙烯基多胺，最后控制在 30℃ 以下滴加 313 份环氧氯丙烷，逐渐升温搅拌 6~8h 到 100℃，开始蒸出水与氯苯共沸物，到 140℃ 大部分水均已蒸出，继续加热约 4h，然后，缓慢降温，滤出球粒，用水、醇洗

去残存有机溶剂、氢氧化钠、水、盐酸洗涤即得多孔性树脂。其它如丁苯、异丁、异戊等胶用做分散剂。

用途 主要用于水处理、脱盐、溶液脱色精制，还可作分散剂。

09134 环氧系弱碱性阴离子交换树脂 epoxy system weakly basic anion exchange resin

性状 此类产品为金黄色至琥珀色球状颗粒，是含有伯胺、仲胺、叔胺及少量季铵的多种功能基的阴离子交换树脂，其水分含量一般为 55%~65%，交换容量为 8meq/g 以上，湿视密度在 0.60~0.7/ml，树脂对酸的吸附容量大，交换性能良好，但耐氧化性稍差。

制法 由多乙烯多胺（如四乙烯五胺）与环氧氯丙烷预聚制成浆液，再进行悬浮聚合，使缩聚反应完成。

配方：	质量份
四乙烯五胺	18.9
环氧氯丙烷	27.7
水	36.6
联二氯苯	128
二甲苯	96

按上述配方，加入去离子水、四乙烯五胺进行溶解，在搅拌下，0.5h 内滴加环氧氯丙烷，反应温度为 28~30℃，然后，升温至 50℃，并保持 1~1.5h，得到聚合物浆液，先将 5 份聚苯乙烯加到 30 份邻二氯苯中进行溶解，然后，再加入 98 份邻苯二氯苯及 96 份二甲苯，搅拌混合均匀，然后加入上述已配制好的聚合浆液，83.2 份升温 87℃，使其逐步固化再升温 100~

102℃，蒸出二甲苯及水共沸液体，最后升温 130~140℃，保温 2h，冷却、过滤、苯洗或水蒸气蒸馏蒸出残存的溶剂。

叔胺化反应：将以上树脂先用甲酸浸泡过后一起加入三口瓶中，然后加入甲醛水溶液，进行回流，有气体跑出，回流 12h 后，得叔胺化后的树脂。季铵化经上树脂用二甲基甲酰胺或甲醛溶胀后，在三口瓶中，滴加碘甲烷即得。

工艺流程：

多乙烯四胺
环氧氯丙烷 → 预缩聚 → 悬浮聚合 → 产品

用途 主要用于脱盐水的制备及溶液脱酸、柠檬酸提取、精制等，还用于抗菌素生产。

09135 弱碱性三聚氰胺系阴离子交换树脂 weakly basic melamine type anion exchange resin

性状 该树脂在溶液中呈弱碱性，对三价铁离子有良好的吸附性并容易洗脱再生，为湿法冶金工业分离铁的树脂，由于该树脂为均匀球状颗粒，使树脂床填充均匀、密实、压力降小。

外观 淡黄色或乳白色球状
交换容量/(mg 当量/g(干)树脂) 4.5
水分/% 60~70
工作交换容量/(mg(Fe²⁺)/g(干树脂)) 20~30

制法 配方：

三聚氰胺	126g (1.0mol)
硝酸胍	122g (1.0mol)
甲醛	324g (4.0mol)
碳酸钠	30.5g

09138 氨基型阴离子交换树脂

amino group type anion exchange resin

性状 黑色有光泽的颗粒状物质，相对密度为 0.65 ~ 0.75，T/M 交换容量为 150mg 当量/L。

制法 配方：

间苯二胺	1mol
硫酸	3mol
甲醛	3mol

按上述配方，将间苯二胺（8%）溶液加入反应器中，在搅拌下加入硫酸进行反应，加热 95℃，停止加热，然后，在搅拌下加入甲醛用 10 ~ 12min，然后，停止反应，形成凝胶放置 4h，然后，充入水，开动搅拌 3 ~ 5min 后，送入滤缸内，清洗至弱酸性后，然后，放入烘箱内于 130 ~ 150℃，进行干燥粉碎，过筛。

用途 主要用于提取、精制、处理。

09139 弱碱性阴离子交换树脂

weakly basic anion exchange resin

性状

交换容量/(g 当量/L) 2.9

制法 配方：

苯二甲酰胺	200g
甲醛（40%）	120ml
二氯乙烷	600g
氧化锌	6g
聚苯乙烯球体	50g
盐酸	6g

按上述配方，将 200g 苯二甲酰胺、120ml 甲醛水溶液（40%）和 600g 二氯

乙烷在 60℃ 搅拌 2h，再在 70℃，维持 2h，并加入氧化锌 6g，反应物经共沸蒸馏来除去水分，然后加入交联聚苯乙烯珠体 50g，同时加入 6g 盐酸，通过回流反应 4h，将缩聚后生成的水分与二氯乙烷共沸带走，树脂用甲醇洗涤，再经水解即得弱碱性阴离子交换树脂，其交换容量为 2.9g 当量/L，当量每个苯环上可引入较多的活性基团较高交换容量的阴离子交换树脂或者将交联聚苯乙烯珠体在溶媒中溶胀后，与甲醛和腈化物在傅氏催化剂催化下进行加热反应，再水解成为阴离子交换树脂。

配方：

乙腈	9g
甲醛	7g
硫酸（98%）	18g
醋酸	60ml
聚苯乙烯珠体	10g
盐酸（15%）	200ml

在 35 ~ 45℃，取 9g 乙腈加入甲醛 7g 和 18g 98% 硫酸及 60g 醋酸混合物中，另取交联度为 20% 的 10g 聚苯乙烯珠体在硝基苯中溶胀后，加到上述混合物中，并在 90 ~ 110℃，加热反应 20h，然后，除去硝基苯，在 200ml 15% 盐酸中再加热 20h，最后用氢氧化钠处理，得阴离子交换树脂 72ml，其交换容量为 1.64mg 当量/ml，此项反应机理，实际上与前面所用的酰胺甲基化试剂相类似。

用途 主要用于提纯、分离、精制。

09140 间苯二胺缩醛树脂

metaphenylene diamine formal

resin

性状 50% 湿度氨交换容量为 1.20 meq/g。

制法 配方 (质量份):

间苯二胺	80
苯酚	40
水	300
盐酸 (37%)	50
邻苯二甲酸二丁酯	300
四氯化碳	500 ~ 700
甲醛	150

按上述配方, 将 80 份苯酚、水 300 份与 50 份盐酸 (37%) 混合均匀, 在保持 -5℃ 下加入 150 份甲醛水溶液中制得预聚浆状物, 再在搅拌下加入到 300 份邻苯二甲酸二丁酯与 500 ~ 700 份四氯化碳的混合有机溶剂中, 逐渐升温, 蒸出水分固化成球制得多孔性球粒, 最后滤出, 用新馏四氯化碳及甲醇水洗涤干净可得约 80% 产率, 经氢氧化钠、盐酸再生, 对 50% 湿度氨气交换量可达 1.20 meq/g。

配方 (质量份):

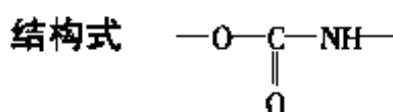
间苯二胺	70
苯酚	70
氯化钠	100
盐酸 (37%)	50
水	500
甲醛 (37%)	150
邻苯二甲酸二乙酯	150
二乙酯	500
四氯化碳	800

产物为 280g, 交换容量为 1.98 meq/g。

用途 这种树脂对脱色, 去除, 吸收氨

等有特殊效果。

09141 球形大孔聚氨酯树脂
spherical macroporous polyurethane resin



性状	A	B
孔度/%	78.8	76.1
平均孔径/ μg	80000	68000

制法 配方:

液体石蜡 (分散剂、致孔剂)	100ml
碳酸钙 (分散剂、致孔剂)	2g
聚醚 (N-505)	4g
多苯基多次甲基多异氰酸酯 (PAPI)	8g

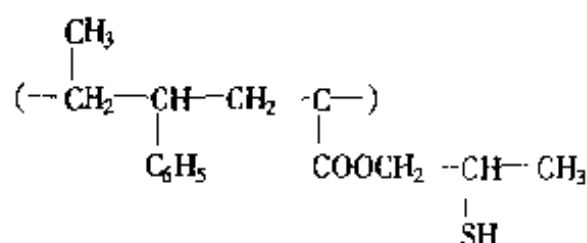
催化剂 适量

按上述配方, 在 500ml 三口瓶中, 加入液体石蜡、碳酸钙、催化剂和水, 升温并剧烈搅拌, 另取两个 100ml 烧杯分别称取 N-505 和 8g PAPI, 将它们混合搅拌, 混合物粘度明显增加, 颜色变清时, 迅速将混合物移至正在激烈搅拌的三口瓶中, 大约 15min 后, 在室温下, 反应 2 ~ 3h 树脂变硬, 停止反应, 将合成的 PU 树脂用 3mol/L 盐酸洗至无气泡, 再用苯抽提、干燥、过筛。

用途 用于吸附金属离子, 该树脂是新高分子的载体。

09142 新型巯基离子交换树脂
new type mercaptan ion exchange resin

结构式



性状 树脂对单一离子的吸附容量。

pH 值	4	5	6	7
Ag	10.2	78.2	138.2	124.2
Cu	0	1.3	1.7	
Zn	0.65	2.8	4.4	

树脂对混合物的吸附选择性。

三元混合物	Ag	Cu	Zn
吸附率/%	100	0	9.3

制法 以甲基丙烯酸甲酯和二乙烯基苯为原料, 经过悬浮共聚, 制备树脂母体骨架, 然后, 通过大分子反应直接引入巯基, 制得新型巯基树脂。

1. MMA-DVB 悬浮小球制备配方:

甲基丙烯酸甲酯 (MMA)	94g
二乙烯基苯 (DVB)	6g
过氧化苯甲酰 (BPO)	1g

按上述配方, 在装有回流冷凝管、搅拌器及通氮管的三口瓶中, 加入 1g 过氧化苯甲酰、94g 甲基丙烯酸甲酯 (MMA)、6g 二乙烯基苯 (DVB) 及 0.4% 聚乙烯醇溶液, 通入氮气并搅拌, 在 60~87℃, 反应 2h, 升温至 75℃, 反应 5h 至小球硬化, 然后, 升温至 90℃, 反应 1h, 凝胶后冷却、过滤、抽提、洗涤、干燥得产物 90% 以上。

2. MA-DVB 小球的制备: 在装有回流冷凝器、搅拌器和滴液漏斗的三口瓶中, 加入 30g 小球和 1mol/L NaOH/EtOH 溶液 500ml, 加热回流反应 20h, 然后

冷却、过滤、洗涤、洗涤后的产物转入锥形瓶中, 加入 0.5mol/L 左右稀盐酸浸泡 12h, 洗涤、干燥即得产物, 产率可达 87%, 羧基含量为 3.2mmol/g。

3. 环硫丙烷的合成: 在装有回流冷凝管、搅拌器和液滴漏斗的三口瓶中, 加入 285g 硫脲的冰水溶液, 在冰浴及搅拌条件下, 滴加 208g 环氧丙烷, 在 0~5℃ 条件下, 反应 3~4h, 分出产物, 用干燥, 用水泵减压蒸馏即得环硫丙烷, 产率可达 33%, 折射率为 1.4740。

4. 巯基树脂的制备: 在装有回流冷凝器、搅拌的三口瓶中, 加入一定量的小球和溶剂, 溶胀 12h, 然后加入环硫丙烷及催化剂, 升温至 70~80℃, 搅拌反应 1h, 冷却、过滤、抽提、洗涤、干燥即得产物。

用途 二硫代羧酸型树脂, 巯基型和巯基胺型树脂等, 它们对金、铂、钯等金属具有很好的吸附性能。

09143 含有离子交换基的冠醚共聚物 polymeric crown ethers containing ion exchange groups copolymer

性状 深红色半透明固体, 动态络合容量最高 1.3。

制法 1. 缩合剂中间体和单体冠醚的合成 2,6-二羟甲基 4-磺酸基苯酚二钠盐配方:

对羟苯磺酸钠	39.4g (0.2mol)
氢氧化钠	9g (0.23mol)
水	20ml
甲醛 (36%)	45ml

合成共聚物珠体 HEMA-DVB 在 NaOH 水溶液中溶胀, 加入 1-氯-2-二乙氨基乙烷, 升温至 70℃, 反应 5~6h, 反应结束, 出料。

3. 弱酸性阳离子交换树脂 CM-Q 合成共聚物珠体 HEMA-DVB 置 NaOH 水溶液中溶胀, 加入一氯乙酸, 于 80℃, 反应 5~6h, 停止反应出料。

4. 强酸性阳离子交换树脂 S-Q 合成: S-Q 树脂对两条合成路线均进行了探索; 第一种合成方法: 将 HEMA-DVB 珠体加入到醋酸乙酯中, 冷至 -17℃, 缓慢加入氯磺酸与醋酸乙酯混合物, 搅拌 3h, 停止反应; 第二种合成方法: 先将 HEMA-DVB 珠体置于碱性溶液中, 与氯代环氧氯丙烷反应, 使共聚物大分子链上结合环氧基, 再与 NaHSO₃ 反应, 可得到 S-Q 强酸性离子交换树脂。

用途 用于提取、精制、分离。

09145 互穿离子交换树脂 interpenetrating network ion exchange resin

性状

交换容量/(mmol/g 干 Na)	4.78
湿视密度/(g/ml)	0.82
湿真密度/(20℃)	1.24
含水量/%	55

制法 1. 二次聚合珠体合成: 先配制所需交联度的一次聚合珠体(第一网), 再配制含有苯乙烯、引发剂和 2%~5% 的极性单体丙烯腈的混合体, 使其全部均匀渗入一次珠体中, 加热聚合, 得到二次聚合珠体即互穿珠体。

2. 按以下工艺路线制备互穿强酸

树脂:

互穿珠体→磺化反应→压蒸→减压蒸馏→后处理→出料。

3. 用三甲胺水溶液工艺制备互穿强碱性树脂的工艺路线:

互穿珠体→氯化反应→胺化反应→后处理→出料

用途 用于提、分离、精制。

09146 羧基型阳离子交换树脂 carboxyl type cation exchange resin

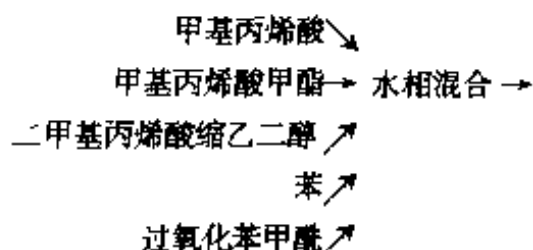
性状 该树脂是含有羧酸基团结构, 长交联的二甲基丙烯酸缩乙二醇酯的大孔弱酸性阳离子交换树脂, 它对放射性废水选择吸附铀的效率高, 它不溶于一般酸、碱、盐类的水溶液及有机溶剂。有一定的耐热性, 呈球状颗粒, 使树脂填充均匀、密实、压力降小。

外观 乳白色球状颗粒

含水量/%	62~72
交换容量/(mg 当量/g 干树脂)	≥9.5
湿视比容/(ml/g)	4~5
膨胀率(H~Na)/%	75~95

制法 将甲基丙烯酸、甲基丙烯酸甲酯的大孔弱酸性阳离子交换树脂二甲基丙烯酸缩乙二醇酯和苯, 以氢氧化铝作分散剂, 在饱和硫酸钠水溶液中进行悬浮共聚, 即得乳白弹性体, 经水蒸气蒸馏除去苯、再后处理、转型即得成品。

工艺流程:



→悬浮聚合→放料→浸泡→水洗→浸泡→

→水洗→湿筛→成品

用途 主要用于原子能放射性废水理。

09147 909 核子级离子交换树脂 nuclear grade ion exchange resin

909

性状

外观 深黄色球状颗粒

黄色球状颗粒

粒度/mg 16~40 16~40

(≥95%) (95%)

湿真相对密 1.2±0.05 1.10±0.05

度/20℃

湿视密度 0.75+0.05 0.68+0.05

/(g/ml)

交换容量 ≥4.7(H) ≥3.2(OH)

/(meq/g)

制法 它是将苯乙烯、二乙烯基苯单体在引发剂，助剂存在下，先进行悬浮共聚反应，制成珠体，然后磺化（阳离子）或氯甲基化和胺化（阴离子）再进行各种处理，即得产品。

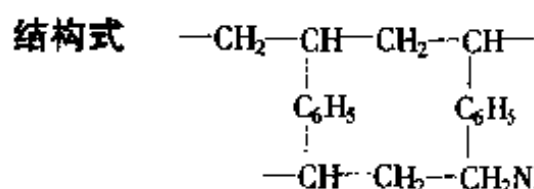
工艺流程：

不同商品树脂的合成工艺→优级离子交换树脂→预纯化处理→高纯酸、碱液→高纯化学试剂处理→核子级阴、阳离子交换树脂

用途 主要用于核子舰队艇反应堆回路水纯化，低温核供热工程反应堆回路水纯化，及超纯水生产过滤器的水纯化。

09148 提取金银的 353E 树脂 resin 353E for extracting gold and

silver



性状 淡黄色球状颗粒、不溶不熔高分子电解质。

外观 淡黄色球状颗粒

粒度/mm 0.6~1.4

交换容量/(mg/g) ≥4.0

含水率/% 51~52

机械强度/MPa 99

金吸附量/(mg/g) 50~70

吸附量/(mg/g) 5~30

制法

苯乙烯↘

二乙烯基苯↘

引发剂→悬浮聚合→水洗→

致孔剂↗

水相↗

氯甲醛

→干燥筛分→氯甲基化→洗涤→胺化→
胺化剂

→转型→水洗→成品

用途 用于从氰化浆或氰化液中提取金银，还可用于水处理和有机酸的纯化。

09149 纤维素基磁性离子交换树脂 cellulose based magnetic ion exchange resin

制法 配方：

粘胶（黄原酸纤维素钠） 75g

γ-Fe₂O₃ (H-850)

Fe₃O₄ 6g

D-油 150ml

按以上配方，投入 Fe₂O₃ (H-850)或

Fe_3O_4 , D-油于三口瓶中, 在 1850r/min 高速搅拌下, 将含有磁性粉的粘胶分散于油中, 在 80 ~ 100℃, 反应 1.5h, 使用粘胶混合物固化成为球状微粒, 经过滤、酸化、洗净、烘干后, 筛分即得产品。

用途 用于提纯、分离、精制。

09150 环氧基磁性离子交换树脂 epoxy based magnetic ion exchange resin

性状 平均粒径为 0.15mm, 吸附容量 3.3meq/g, 环氧基磁性树脂。

制法 配方:

去离子水	200ml
DA-11-分散剂	适量
NaOH	80g
环氧树脂	24g
$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	6.0g
水	200g

按上述配方将三乙烯三胺/环氧 618 配比为 0.75 ~ 1.25/2.0 加入 500ml

带有搅拌、回流冷凝器的反应釜中, 再投入去离子水, DH-11 分散剂和氢氧化钠, 使其溶解, 在快速搅拌下, 加入 40g 的 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ /乙烯二胺/环氧混合物, 在 90 ~ 110℃, 反应 1 ~ 3h, 把所得树脂洗净, 经 5% 盐酸煮沸数分钟, 然后用 5% NaOH 浸泡 2h 以上, 过滤, 用去离子水洗至中性, 50℃ 烘干筛分成多级分。

用途 用于环境保护、海水淡化及化学工业和核能工业上应用。

第二节 螯合树脂

螯合树脂是指带有具有螯合能力的基团, 对特定离子具有特殊选择能力的树脂。因为它有生成离子键和形成配价键的能力, 在螯合物形成后, 结构上有点像螃蟹, 故形象地叫螯合树脂。

09201 大孔螯合树脂 PMSVA macroporous chelate resin PMSVA 性状

母体比 PSm/g	表面平均孔径 A/nm	孔容 /(mmol/g)	功能基含量	吸附容量/ (mmol/g)
M35 492	13.7	0.75	4.06	1.30
D3520 497.5	8.58	2.17	4.04	0.91
D4006 417.5	3.6	0.75	2.74	0.79

制法 1. PS 树脂的硝化配方:

聚苯乙烯树脂	15g
硝酸 (37%)	31ml
浓硫酸 (98%)	58ml

将 15g 经二甲基甲酰胺充分溶胀后的聚苯乙烯树脂于 0.5h 内加入冷至 0 ~ 5℃ 的 31ml 67% 浓硝酸和 58ml 98% 和浓

硫酸的混酸中, 加毕, 改冰浴为油浴, 于 0.5h 内升温至 85℃, 在 85 ~ 90℃ 下反应 4h, 反应完毕后, 弃去上层清液, 树脂以水洗至中性。

2. PS 树脂的还原配方:

PS-NO ₂	15g
SnCl ₂ ·H ₂ O	99g

HCl 88ml

将 15g 经二甲基甲酰胺充分溶胀后，加入到盛有 99g $\text{SnCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和 88ml 浓盐酸的反应器中，迅速升温至 $100^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ，在此温度下反应 10h，反应完毕后，弃去上层清液，所得树脂用 5% NaOH，水用 5% HCl 轮换洗涤，直到加入 5% NaOH 无沉淀。

3. PMSVA 树脂的合成配方：

PS-NH 10g
1,4-二氧六环 160ml
邻香兰素 4g

将 10g PS-NH 树脂以二甲基甲酰胺充分溶胀后，加 160ml 1,4 二氧六环、4g 邻香兰素、10ml pH = 9.5 的缓冲液，室温下反应 6~10h，反应完毕后，弃去上层清液，所得树脂用混合溶剂洗涤，抽滤 60℃ 下真空干燥 24h，即得树脂。

用途 PMSVA 树脂对 Cu 具有较大的吸附容量与良好的吸附选择性，将其应用于光亮镀镍溶液中微量铜的除去及废水中微量铜的回收。

09202 PSVA 螯合树脂 PSVA chelating resin

其它名称 聚 N-亚水杨基乙烯基苯胺

性状 在 pH = 5 时树脂对 Cu 的吸附容量达 1.3mmol/g 。

制法 1. PS 树脂的硝化配方：

PS 树脂 15g
浓硝酸 (67%) 31ml
浓硫酸 (98%) 58ml

将上述配方，把 15g 经二甲基甲酰胺充分溶胀的交联树脂，在 0.5h 内升温至 $0 \sim 5^\circ\text{C}$ ，加入 31ml (67%) 浓硝酸

和 58ml 浓硫酸 (98%) 的混合酸中，升温，在 0.5h 内升温至 85°C 并于 $85 \sim 89^\circ\text{C}$ 反应 0.5h，弃去上层清液后，树脂用水洗至中性，得 PS- NO_2 树脂。

2. PS- NO_2 的还原配方：

PS 树脂
 $\text{SnCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 99g
浓盐酸 88ml

将 PS 树脂用二甲基甲酰胺充分溶胀，用抽滤法除去溶液加到盛有 99ml $\text{SnCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和 88ml 浓盐酸的反应器中，搅拌下于 1h 内使反应液升至 $100^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 反应 10h，弃去上层清液，树脂依次用 5% NaOH 水和 5% HCl 洗涤至洗出液中加 5% NaOH 无沉淀产生，得 PS 树脂。

配方：

PS- NH_2 树脂 10g
 Na_2CO_3 - NaHCO_3 1.5ml
水杨酸 10ml

将 10g PS- NH_2 树脂用二甲基甲酰胺充分溶胀，抽滤，分出溶液后加入到 pH = 10， Na_2CO_3 - NaHCO_2 缓冲溶液中，分批加入水杨酸 10ml，在室温下，反应 10h，倾出上层清液，树脂以混合溶剂（乙醇：乙醚：石油醚 = 2:3:5 体积比）洗涤至洗出液加 5% NaOH 无色，抽滤，60℃，减压干燥 24h，得 PSVA 树脂。

用途 回收水中微量铜和除去光亮镀镍溶液中微量的方法。

09203 AHMTR 螯合树脂 AHMTR chelating resin

制法 配方：

氯甲基化→胺化→水解→产品

↓
胺化→羧甲基化→产品

用途 用于分离、提纯、精制。

09206 大孔 β -二酮螯合树脂 β -macroporous diketone chelate resin

性状 pH=4 时该树脂对 Be 有良好吸附选择性, 吸附容量为 0.3mmol/g。

制法 配方:

聚苯乙烯	15g
浓硝酸	30ml
浓硫酸	58ml
Sn	20g
乙醇	50ml

按上述配方, 将 15g 经二甲基甲酰胺充分溶胀的交联 PS 树脂在 30min 内加到 0~5℃, 30ml 浓硝酸和 58ml 浓硫酸的混合液中, 然后, 30min 内升温至 85℃, 并反应 30min, 弃去上层清液, 树脂洗至中性, 加至含有 20g 金属、Sn、50ml 工业乙醇和浓盐酸的反应器中, 混合并加热回流 12h, 弃去上层清液依次用 5% NaOH、水、5% HCl 洗涤, 至洗出液加 5% NaOH 无沉淀产生, 加入甲苯中, 分批加入双乙烯酮 10ml, 在室温下反应 2h, 倾去上层液, 树脂用乙醚洗涤后, 60℃减压干燥 24h。

用途 用于废水铍的吸附。

09207 含硫氧螯合树脂 chelating resin containing S and O

制法 1. 环硫氯丙烷的合成配方:

环氧氯丙烷	185g (2.0mol)
水	500ml

硫脲	168g (2.2mol)
乙醚	300ml

按上述配方, 把 185g 环氧氯丙烷和水加入三口瓶中, 同时, 加入用冰浴冷却 0~5℃的 168g 硫脲, 搅拌反应 2h, 再在室温下反应 2h, 将反应液倒入分液漏斗中, 静置分层, 收集下层有机相用无水氯化钙干燥, 后进行减压蒸馏, 收集 69~71℃/68Pa 馏份, 得单体重 123.0g 如上层水相用 300ml 乙醚萃取两次, 与有机相合并, 用氯化钙干燥后, 先用水泵蒸去乙醚, 然后, 用油泵减压蒸馏, 收集 64~66℃/10.85g (0.1mol)。

2. 环硫氯丙烷的聚合配方:

环氯丙烷	10.85g (0.1mol)
二氧六环	10ml
三氯化硼乙醚络合物	0.15ml

按上述配方, 把环硫氯丙烷和无水二氧六环加入三口瓶中, 在冰浴冷却下用注射器加入 0.15ml BF_3E_2 摇均后在冰浴下反应 10h, 得到无色透明粘稠液, 即为聚合物的二氧六环溶液。

3. 聚环硫氯丙烷的水解反应和含硫氧螯合树脂配方:

聚环硫氯丙烷	10g
二氧六环	20ml
40% 氢氧化钾	40ml

按上述配方, 将含有 10g 聚环硫氯丙烷 (0.092mol 单体链节) 的二氧六环溶液滴加到 40ml 40% KOH 的水溶液中, 在 100℃下搅拌反应 20h, 得到棕色粉末状固体树脂, 过滤, 树脂用丙酮抽提 24h, 以除去线型聚合物, 再用蒸馏水洗涤树脂至滤液无 Cl 离子, 所得棕色粉末状树脂在 60℃下干燥至恒重。

用途 特别对银离子吸附选择性。

树脂 hydrophilic iminodiacetyl lig-
and resin (HIDA)

09208 亲水性亚胺二乙酸盐螯合

性状

螯合树脂 的性能	骨架密度 /(g/m)	表观密度 /(ml/g)	孔容 /(ml/ml)	水中溶胀度 /(mmol/mmol)	酸碱交换量 /(mmol/g)	C 吸着量
A2	1.40	1.12	0.18	2.6	6.72	3.14
DA2	1.35	0.68	0.72	2.4	6.32	2.72
DS2	1.28	0.76	0.53	1.3	4.43	2.06

制法 树脂的合成配方:

二乙烯基苯	1%	6%
双甲基丙烯酸乙二醇酯	2%	2%
200# 汽油	50%	
氯乙酸	30g	
氢氧化钠	30ml(2mol/L)	
无水碳酸钠	24g	

按以上述配方,用悬浮聚合法以 1%二乙烯基苯和 2%双甲基丙烯酸乙二醇酯为交联剂,合成凝胶型聚丙烯酸甲酯和以 6%二乙烯基苯和 2%双甲基丙烯酸乙二醇酯为交联剂,50% 200# 汽油为致孔剂合成大孔型聚丙烯酸甲酯树脂,所得树脂与乙二胺在回流温度下(120℃)反应 12h,制得凝胶型伯胺树脂,(AL)及大孔型伯胺树脂,取 18.0g 氯乙酸,在冰冷下用 30ml, 2mol/L NaOH 溶液溶解后调正 pH 至 7.0,然后,将 12.0g 伯胺基树脂和 24g 无水碳酸钠、72ml 水加入上述溶液中,65℃反应 4h,加 12g 氯乙酸后再用 2mol/L NaOH 溶液调正 pH 至 10.0,继续反应 4h,分别制得 19.9g 亲水性凝胶螯合树脂(DA) 19.2g 亲水性大孔螯合树脂和 17.0 聚苯乙烯型大孔螯合树脂。

用途 分离、提纯、精制。

09209 亚氨基二乙醛肟螯合树脂
imino diacretabledxime chelating
resin

制法 配方:

氯球	2g
DMF	12ml
二乙醇胺	2.5ml
二甲亚基胺	28ml
乙酸酐	20ml
羟胺正丁醇	10ml

按上述配方,称取 2g 氯球,加 12ml DMF 溶胀 4h,加 2.5ml 二乙醇胺于三口瓶中,搅拌下于 110℃,油浴上回流 7h,抽滤,分别用 5% HCl、水、95%乙醇洗涤,干燥后得中间体 I 树脂。在中间体 I 中加 28ml 二甲亚基胺,于 30℃恒温水浴中溶胀 1h,温至 60℃,加 20ml 乙酸酐,搅拌下回流 10h,用 25ml 乙醇冲稀,抽滤、用 95%乙醇洗涤后得中间体 II 树脂。在新制备的中间体 II 中加 10ml 羟基正丁醇溶液,60℃下剧烈搅拌回流 4h,抽滤,用水、无

水乙醇洗涤后风干，得 IDAO 树脂。

用途 用于提纯、精制。

脂 chelating resin bearing dithio-carbamate

性状 PAS 树脂对金属离子的吸附容量 (mmol 金属/g-树脂)

09210 二硫代氨基甲酸型螯合树脂

树脂	Au ³⁺ pH = 4	Pt ⁴⁺ pH = 4	Ag ⁺ pH = 7	Cu ²⁺ pH = 5.6	Hg ²⁺ pH = 5.6	Pb ²⁺ pH = 5.6
PAS1	1680.8	172.8	7.16	0.765	2.922	0.281
PAS	1833.3	279.8	7.29	1.129	3.088	0.371
PAS	2011.9	145.7	8.15	0.826	1.237	0.729
PAS	2649.7	518.2	9.71	0.664	1.418	0.940

制法 1. 配方:

乙二胺 5.52g (0.092mol)

二氯乙烷 30ml

环硫氯丙烷 10g (0.092mol)

按上述配方，在装有球形冷凝管的 100ml 三口瓶中，放入 5.52g (0.092mol) 乙二胺、25ml 二氯乙烷，通氮搅拌和冰浴冷却下滴加 10g (0.092mol) 环硫氯丙烷溶于 5ml 二氯乙烷的溶液中，约 3h，滴完，冰浴下继续搅拌 2h 后，升温至 70℃再反应 12h，冷却过滤，得白色固体，用稀氨水处理，蒸馏水洗涤至中性为上，然后，依次用乙醇、乙醚，洗涤，于 50℃(10Pa)下干燥至恒重。

2. PAS 树脂的合成：将 4.00 (60mg) PA 树脂置于 250ml 锥形瓶中，用 20ml 无水乙醇溶胀 24h 后，加入 9.6ml 二硫化碳，室温搅拌 30h，接着加入由 2.5g 金属钠和 40ml 无水乙醇制得的醇钠溶液，在 65 ~ 70℃反应 11h，冷却过滤，依次用乙醇、乙醚洗涤，于 50℃下干燥至恒重，为淡黄色固体。

用途 氨基二硫代甲酸型树脂是一类

对重金属具有优良吸附性能的螯合树脂，由于它几乎能定量地富集一些重金属离子和碱土金属离子，故可用于从海水或稀溶液中选择性地富集，分离某些痕量的重金属离子。

09211 三唑螯合树脂 triazole chelating resin

学名 4-氨基-1,2,4 三唑 (ATZ) 功能基的螯合树脂 PATZ 和 PCATZ

制法 配方:

白球 4g

无水三氯化铝 13.5g

氯乙酰氯 16ml

按上述配方，将 4g 白球于三口瓶中，用二氯甲烷充分溶胀，加入 13.5g 无水三氯化铝，滴加 16ml 氯乙酰氯，缓慢升温至 45℃并维持 9h，冷却后用丙酮，10%冰冷盐酸洗涤，再用乙醇、水、去离子水洗涤至无 Cl 存在，抽提若干小时，真空干燥，得到珠体 PCCl，将珠体在二甲基甲酰胺中充分溶胀，KI 做催化剂与 ATZ 进行功能基化反应，

得到 PCATZ 树脂。

用途 用于金属有良好的吸附选择性。

09212 聚醚为主链的氨基膦酸型螯合树脂 aminophosphonic chelating resin with A polyether backbone

制法 1. PEA-11 树脂的合成配方:

无水碳酸钠	10g
甲苯	40ml
二乙烯三胺	30g
聚氨基乙基缩水甘油醚	20g

按上述配方, 把 10g 无水碳酸钠、20ml 甲苯和 30g (0.293mol) 二乙烯三胺, 加入 250ml 三口瓶中, 通氮气并加热至 100℃ 时, 滴加 20ml 聚氨基乙基缩水甘油醚和 20ml 甲苯的溶液, 搅拌反应 1.5h, 出现凝胶后再反应 1h, 冷至室温过滤, 用蒸馏水洗涤至无 Cl⁻ 为止, 干燥, 丙酮抽提至提取液无色, 真空干燥 50℃ (5Pa) 至恒重。

2. PAP-树脂的合成配方:

氨基树脂 (PEA-11)	4.7g
三氯化磷	3.8g
三聚甲醛	1.3g
二氧六环	13ml
水	2.3g

按以上配方, 把 PEA 树脂 (60mg) 及二氧六环加入反应中进行溶胀 2h, 再加入三氯化磷和三聚甲醛, 在 10℃ 以下滴加冰水, 加毕, 室温下反应 2h 后, 缓慢升温至 95℃ 继续反应 8h, 冷至室温过滤, 水洗至中性, 用少量丙酮洗涤, 真空干燥至恒重, 树脂为黄色

固体。

用途 氨基膦酸型螯合树脂对碱土金属, 过渡元素和稀有元素等均有良好的吸附能力, 用于水处理, 电解盐水的精制, 金属离子的分离。

09213 以聚硫醚为主链的氧杂多乙烯多胺型螯合树脂 chelating resin with polythioether backbone

制法 1. 单体 2-氯乙基-2,3-环硫丙基醚的聚合 (预聚物的制备):

① 用 (I-Bu) Al-Et O-HO 体系催化聚合配方:

2-氯乙基-2,3-环硫丙基醚	50g
无水甲苯	10ml
催化剂	2.5ml

将 50g 2-氯乙基-2,3-环硫丙基醚及 10ml 无水甲苯置于反应瓶中, 在氮气保护及室温下滴加 2.5ml 催化剂溶液, 然后在 70~75℃ 下搅拌 10h, 聚合完毕后用水洗至中性, 蒸出溶剂后, 再在 2~3Pa 下于 60~80℃ 处理 6h, 所得聚合物分子量为 1570。

② 用 BF₃Et₂O 催化聚合: 在冰浴中及氮保护下, 加入 0.05ml BF₃Et₂O 于装有 5.0g (Ⅲ) 及 10ml 无水甲苯反应瓶中, 搅拌 2h 后, 再于室温下搅拌 24h, 后处理同上, 所得聚合物分子量为 2560。

2. 螯合树脂的合成配方:

预聚物	10g (0.066mol)
无水甲苯	40ml
碳酸钠	5.2g
无水乙二胺	2.2ml

在三口瓶中加 10g 预聚物 (0.066mol 链节) 及 20ml 无水甲苯, 搅

拌溶解后加入 5.2g 无水 Na_2CO_3 粉末，在氮气保护下及室温下滴加 2.2ml 无水乙二胺的 10ml 甲苯溶液，约 10min 滴完，加热，在 80~90℃ 反应，在出现凝胶后加 10ml 甲苯，于 110~115℃ 继续反应 3h，将固体产物洗至中性后用蒸馏水洗至无氯离子，丙酮抽提后真空干燥至恒重，得淡黄色产物。

用途 对重金属的吸附、分离。

09214 以聚硫醚为主链的异丙巯基氨基螯合树脂 aminoisopropylmercaptan chelating resin with polythioether backbone

制法 1. PB 树脂的合成配方：

三氟化硼-乙醚络合物 ($\text{BF}_3\text{Et}_2\text{O}$)	0.1ml
环硫丙烷	10g (0.092mol)
二氯乙烷	48ml
乙二胺	6.6g (0.10mol)

按上述配方，在干燥的氮气保护下，将 0.1ml 新蒸的 $\text{BF}_3\text{Et}_2\text{O}$ 加到先用冰浴冷却并装有 10g (0.092mol) 环硫丙烷和 13ml 二氯乙烷的 100ml 三口瓶中，反应 6h 后，加入 6.6ml 乙二胺于 35ml 二氯乙烷的溶液中，在冰浴中反应 1.5h，室温下 1h，55℃ 下 1.5h，75~80℃ 下 6.5h，经适当的处理后，用蒸馏水洗涤至中性和无 Cl 为止，依次用乙醇、乙醚洗涤，在 50℃ (10Pa) 下真空干燥至恒重，得淡黄色固体，产率 68.0%。

2. PBM 树脂的合成配方：

PB 树脂	1.5g
蒸馏水	20ml
环硫丙烷	0.85g

氢氧化钠 (10%) 20ml

将 1.5g (60mg) PB 树脂于 20ml 蒸馏水中溶胀 24h，在氮气保护下加入 0.85g 环硫丙烷，室温搅拌 0.5h，接着加入 20ml 10% 氢氧化钠水溶液，继续室温搅拌 0.5h 后，加热 80℃ 反应 10h，冷却，过滤，依次用硝酸、蒸馏水洗至中性，再用丙酮洗涤，在 50℃ (10Pa) 下真空干燥，得淡黄色固体树脂。

用途 树脂对 Au, Pd, Pt, Ag, Hg 等离子具有强的吸附能力，对 Cu，次之，对 Zn，很弱。对重金属具有高的选择性，能从含 Au, Cr, Co, Np, Cu, Mn, Zn 的溶液中定量吸附，而不吸附其它离子。

09215 丙烯酸系氨基螯合树脂 chelating resin containing acrylic acid amino acetic group

制法 丙烯酸系胺羧基螯合树脂丙烯酸甲酯与二乙烯基苯共聚物经胺解反应到胺球，再与氯乙酸反应引入羧基而制成。

工艺流程：

丙烯酸甲酯 \(\searrow\)
二乙烯基苯 \(\rightarrow\) 悬浮聚合 \(\rightarrow\) 干燥筛分 \(\rightarrow\) 致孔剂 \(\nearrow\)
胺解 \(\rightarrow\) 羧甲基化 \(\rightarrow\) 成品

09216 Cu(II) 铸型螯合树脂 Cu(II) imprinted chelating resin

性状 铸型螯合树脂为球形亚微粒子，具有良好的单分散性，功能基大部分分布在粒子的表面，对金属离子具有较高的吸附率。

甲醛 (37%) 37ml

将 1.7ml 乙二胺、9.4g 苯酚和 37ml 37% 甲醛溶液加入 250ml 三口瓶中，搅拌使之溶解，升温至 65℃，反应 5h 左右，体系呈粘稠透明液体，转入已加入抗凝剂的油相中，调节粒子大小适中，升温至 85 ~ 95℃，保温 5h，升温至 115℃，分出水，升温至 140℃，保温 3h，终止反应，将小球滤出，用 120# 汽油洗涤三次，自然晾干，然后分别用甲苯，丙酮抽提 18h 以上，以除去小分子，备用。

2. 氨基膦酸树脂的制备：将小球分别用 1mol/L 盐酸，去离子水、1mol/L NaOH 交替洗三次，最后用去离子水洗至中性，得游离胺型树脂，称取湿球 40g，加入 250ml 三口瓶中，加入 13.5ml 浓盐酸，36ml 50% 的亚磷酸溶液。搅拌，让树脂充分溶胀，升温至 65℃ 滴加甲醛溶液 19.4ml，在 1h 左右滴完，保温至 85℃。反应 5h，升温至 95℃，反应 4h，最后升温至 103℃，保温 2h，终止反应，用去离子水将小球洗至中性，即得到氨基膦酸树脂，即膦球。

用途 用于合成珠状酚醛系氨基膦酸树脂。

第三节 氧化还原树脂

氧化还原树脂也叫电子交换树脂，是指带有能与周围的活性物质进行电子交换，发生氧化还原的一类树脂。

09301 NSR 氧化还原树脂

NSR redox resin

其它名称 酚甲醛氧化还原树脂。

性状

	试剂	氧化剂	还原剂	
容量	I	H ₂ O ₂	Ag	Sn
氧化还原容量	5.3	3.5	5.1	4.7
吸附容量	0.3	0.1	0.0	0.0

制法 配方：

717 强碱性阴离子交换树脂	1mol
2,7-萘二酚	1mol
甲醛	1mol

按上述配方，把用 20% NaOH 水溶液多次处理定量的 717 强碱性离子交换树脂，使之转变型为 OH 型，再用水将树脂充分洗净后，加入与树脂等 mol 的 2,7-萘二酚溶液搅拌 20min，加入与 2,7-萘二酚等 mol 甲醛溶液，使反应体系在溶液回流的情况下，反应 4h，即得 2,7-萘二酚蛇笼氧化还原树脂，它的氧化型为黑色、还原型为深褐色、所得树脂用水充分洗涤后，用 1mol/L HCl 洗涤后再用水洗涤数次，抽干，湿态密闭贮存备用。

用途 主要用于：①从含硫化氢的气体中氧化脱硫；②从硝酸银废液中还原回收银。

09302 对苯二酚型“蛇笼”氧化还原树脂 hydroquinone snake cage redox (HSR) resin

性状 所用基体树脂测定的氧化还原容量高。

制法

717 强碱性季铵 1 型阴离子交换树脂	5.3
Ambelite IRA-402	5.4

用 20% NaOH 溶液反复处理定量的上述碱性阴离子交换树脂，使它转变成—OH 型，再用水将树脂充分洗净后，加入与树脂交换容量相当的对苯二酚水溶液，搅拌 20min 后，加入与对苯二酚等 mol 的甲醛水溶液，于 95 ~ 100℃ 回流 4h，即得氧化还原树脂，它的氧化态为黑色，还原态为 Cl 型为深褐色，宜湿态贮存。

用途 硝酸银废液中还原回收银、硫化氢氧化脱硫。

09303 大孔型聚合物氧化三甲胺氧化树脂 macroporous polymer bound-oxide resin

制法 氧化树脂的制备配方：

D301 树脂	62g
冰醋酸	450ml
过氧化氢 (30%)	200ml

按上述配方，在 1000ml 三口瓶中，加入 62g 301 树脂，先加入 450ml 冰醋酸溶胀 6h，然后，加入 30% H_2O_2 水溶液 200ml，60℃ 搅拌反应，过滤，分别用水、稀 NaOH、乙醇、乙醚洗涤，真空干燥，得淡黄色树脂 60g。

用途 用于分离、提纯、精制。

第四节 吸附树脂

吸附树脂就是树脂吸附剂，是利用树脂能发生吸附-解吸附作用，以达到物质的分离净化的目的，树脂一般是按制备大孔型离子交换树脂骨架的方法制得的，未经功能化反应，不带离子交换基团的多孔性树脂骨架，外观多半是不到 1mm 的白色小颗粒，有些由带极性

基团单体制得，也就是离子交换树脂，两者很难严格区分，吸附树脂和活性炭、氧化铝、硅胶等吸附物的作用很相似，而它又不相同，它的特点是容易再生，可以反复使用。

09401 多嵌段聚氨酯大孔共聚物吸附树脂 segment polyurethane macroporous copolymer absorbent resin

性状 该聚合物为微相分离，且可能存在于三种微区结构的多嵌段共聚物，而该态下的比表面积在 10 ~ 250m²/g 之间，平均孔径在 100 ~ 350nm 左右，在聚合温度下，接近于聚氨酯条件的溶剂为最佳致孔剂。

制法 1. 羟基不饱和聚酯的制备：在装有搅拌器、温度计、氮气保护和冷凝脱水装置的 500ml 四口瓶中，依次加入顺丁烯二酸酐、二醇，130 ~ 160℃ 反应 2h，190 ~ 210℃ 反应 4h，收率为 98.0%。

2. 聚氨酯的制备：在装有搅拌器、回流冷凝管、温度计及保护装置的 500ml 四口瓶中，加入精确计量的羟基不饱和聚酯、溶剂和二异氰酸酯，70℃ 反应 4h，然后，加入二胺或二醇，升温至 80℃ 反应 3h，收率 94%。

3. 聚氨酯大孔共聚物的制备：在三口瓶中，加入 5% 氯化钠水溶液，以聚乙烯醇为分散剂，并加入聚氨酯、烯类单体、致孔剂和引发剂组成的聚合相，用悬浮聚合的方法得到珠状体大孔树脂，经热水洗涤，丙酮提取，晾干，真空干燥，产率在 90% 以上。

用途 主要用于分离、吸附。

09402 苯酚甲醛系吸附树脂

phenolic absorbent resin

性状 将溶胀度为 20% ~ 40%，乙醇中的溶解度 7.9%，丙酮中的溶解度为 8.4%，以氯化钠中的溶液中钠离子计的全吸附能力为 1.6me/g。吸附树脂在 2mol/L NaCl 溶液中会发生破裂。

制法 酚醛（胺）系则由苯酚、甲醛（有时也有胺）在催化剂存在下进行缩聚反应，块状缩聚物经粉碎、过筛，即得合格产品。

配方：

苯酚	1mol
浓硫酸	1.2mol
甲醛（30%）	0.8mol

按上述配方，把苯酚、浓硫酸的混合物放入具有回流冷凝器三口瓶中，混合物在水浴中加热 2h，用冰冷却三口瓶，按苯酚需 0.8mol 甲醛（30%）溶液，把甲醛慢慢注入苯酚磺酸中，注意不要使苯酚磺酸从混合物分离出来，胶状树脂放入 80 ~ 90℃烘箱中加热使其完全硬化。

缩聚工艺

苯酚 ↘
 甲醛 → 缩聚反应 → 粉碎、过筛 → 产品
 催化剂 ↗

用途 主要用于污水处理、糖类脱色等。

09403 大孔吸附剂 macroreticular adsorbent

性状 大孔吸附剂本身是一种坚硬的不

带功能基团而具有大孔网状结构的球型高分子化合物，由于它具有非常大的表面积，能从中吸附得多种芳香族及脂芳族有机化合物，它的吸附性能与活性炭相比具有再生容易，可以反复使用等特点，大孔吸附树脂与离子交换树脂的区别在于前者是物理吸附，而后者是化学反应。大孔吸附树脂对分子吸附能力微弱，只要改变体系的亲水条件，就可以引起吸附的增加或解吸，通常采用低沸点溶剂、碱液及提高温度解决再生，根据树脂合成所采用工艺条件不同，大孔吸附树脂可分为非极性、中极性、极性、强极性等四种类型、广泛应用于三废治理，药物提纯，气相层析等方面。

外观	乳白色不透明珠体
粒度/mg	30 ~ 100
比表面积/(m ² /g)	170 ~ 220
孔径/nm	≥ 10
膨胀率（乙醇中）/%	30
吸附量/(mg/g 干树脂)	85

制法 大孔吸附树脂一般是大孔离子交换树脂的骨架，也就是大孔小白球，它的制法与大孔型离子交换树脂的制法相似，但不需引进换基团。

工艺流程：

苯乙烯 ↘
 二乙烯基苯 ↘
 致孔剂 → 悬浮聚合 → 洗滤 →
 过氧化苯甲酰 ↗
 明胶 ↗
 去离子水 ↗
 → 除致孔剂 → 干燥 → 筛 → 成品

用途 主要用于在酵母废液和菌体废液中配合弱碱性甲基丙烯酸缩水甘油酯阴离子交换树脂 769 活性炭对辅酶进行

09502 惰性树脂 inert resin

性状 这是一类惰性交联聚合物，它无活性基团，在珠床中加入这种惰性树脂构成三组分混床，再生前树脂反洗，由于这种惰性树脂的存在，使阴、阳树脂分离达到很好的效果，避免了一般混床由于分层不清造成的交叉污染，从而大

大提高出水水质，这种树脂的相对密度必须介于混床中阴、阳树脂之间，以保证其沉降速度介于混床中阴、阳树脂之间，分层清晰。

用途 适用于混床中，加入惰性树脂构成三层。

第十章 高分子膜

离子交换膜是指对溶液中的离子有选择透过能力及独特性能的膜状离子交换物质，这个名称的来源与交换树脂有关。通常把高分子粘合剂及增强材料制成膜状物。离子交换膜的结构及性能是多种多样的，离子交换膜的种类多、可按基材、构造、机能、用途、组成、制备方法和使用等不同来分类。

10101 本体聚合法均质离子交换膜 homogeneous ion exchange membrane-prepared by bulk polymerization

学名 本体聚合法均相离子交换膜。

结构式 本类产品包括苯乙烯型阳离子、阴离子交换膜、丙烯酸型阳离子交换膜、乙烯吡啶型阳离子交换膜等，某些品种含丁二烯等作为共聚组分。

性状 性质同非均相膜，此外，由于均质离子交换膜采用耐酸、碱性较好的聚氯乙烯等增强网，使离子交换膜整体耐酸、碱性较好。该膜结构均匀，而且较为致密、电性能较好、渗漏少，因而应用领域较广。

制法 1. 配方：

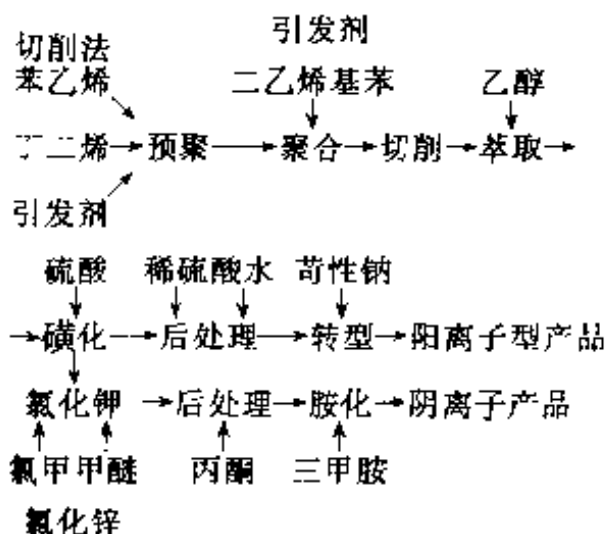
	1	2 质量份
苯乙烯	400g	80
二乙烯基苯	100g	16
邻苯二甲酸二丁酯	120g	30
过氧化苯甲酰	0.4g	0.2
丁二烯	适量	10

按上述配方，把苯乙烯加入三口瓶中，升温 80℃，聚合 15h，然后加入二乙烯基苯、邻苯二甲酯二丁酯及过氧化苯甲酰，搅拌混合，再加入适量的丁二烯，搅拌混合均匀，升温 100℃，聚合反应 55h，得块状聚合物，然后，把块状切削成适当的厚度，放到提取器中用乙醇提取增塑剂后，得到基膜。

2. 阳膜的制取：把基膜放入到浓硫酸中磺化，以硫酸银（0.5%）为催化剂，升温至 60℃，反应 8~10h，然后，冷却到室温，用稀硫酸逐渐稀释、水洗，得阳膜。

3. 阴膜的制法：把基膜放入氯甲基醚-四氯化碳（1:1 体积比）和四氯化锡（为氯甲基醚质量的 5%）组成混合液中，于 35℃，氯甲基醚化 10~12h，除残液用甲醇洗涤，然后，用 25% 三甲胺甲醇溶液中于室温胺化，即得阴膜。

工艺流程：



用途 用于海水浓缩制盐、海水及苦咸水淡化、初级纯水制造废水处理等电渗析过程，也应用于电解、电池、酸扩散渗析过程。

10102 流延法均质离子交换膜 homogeneous ion exchange membrane prepared by casting

其它名称 流延法均相离子交换膜

结构式 苯乙烯型阳、阴离子交换膜。

性状 性质同非均质离子交换膜，但由于均质离子交换膜选用适当的增强网、结构均匀而致密、电性能较好、渗漏少、耐介质性好，因而可扩大离子交换膜应用领域。

制法 1. 丁苯共聚物（苯乙烯含量 50%）配方（质量份）：

环己烷	20%
乙基苯乙烯	4.3
甲苯	50%
二乙烯基苯	5.7
过氧化苯甲酰	0.2%
乙醚	100
丁苯乳胶	适量
四氯化钛	25
氯甲醚	100
二氯乙烷	67
三氯化铝	19
二甲苯	30%

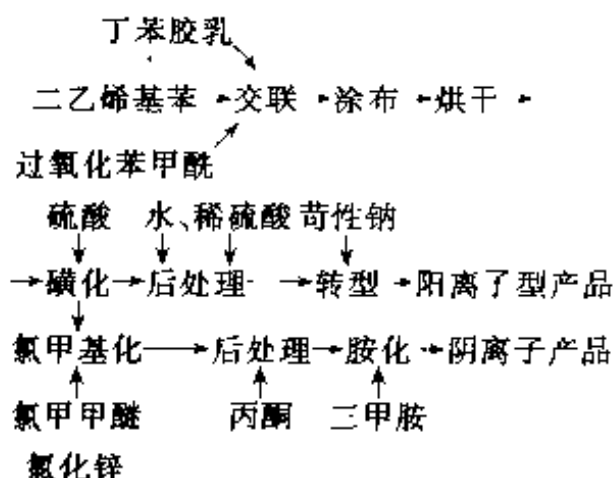
将丁苯胶乳溶解于环己烷和苯混合溶剂中，配制成 13% 的溶液，把聚乙烯网浸入其中，浸渍后通过挤压机，室温干燥 2~3h，浸渍 2~3 次后，供环化。

2. 环化液配制：把乙醚 100 份用水冷却，徐徐加入四氯化钛 250 份，使之溶解，升温至 20℃，把浸渍聚乙烯膜，再浸入其中 48h，进行交换反应，反应后用二氯乙烷洗涤，再用甲醇洗涤，风干，得环化膜。把氯甲醚 100 份、加入二氯乙烷 47 份、三氯化铝 19 份中配成氯甲醚溶液，把环化膜浸渍在氯甲醚混合溶液中，保持温度 20℃，浸渍 5h，进行氯甲基化反应后，用二氯乙烷、乙醇、洗涤，风干后，供胺化膜的胺化。

3. 胺化液的配制：在 30% 三甲胺水溶液中，滴入 40% 氢氧化钠水溶液，加热至 40℃，在 20℃，用 99.5% 乙醇吸收三甲胺气体溶液中，浸渍 24h，进行胺化，反应后，用乙醇洗涤，浸渍在 0.5mol/L 含盐水中，再浸渍在 1mol/L 盐酸中，放置一昼夜后，水洗，再保持在 0.5mol/L 食盐水中，得阴离子膜。

把聚乙烯多次在丁苯胶乳中浸渍，注意每浸一次，需干燥后再浸第二次，反复浸 2~3 次，得厚度为 140μm 底膜，膜中橡胶含量为 60%。再将底膜浸入由二乙烯基苯 5.7 份、乙基苯乙烯 4.3 份及过氧化苯甲酰（0.2%）组成的溶液中，浸吸完毕，用纸擦吸膜面的残液，夹入玻璃板内，于 100℃、加热 4h，得到交联膜。将底膜浸入二氯乙烷中，于 38~40℃ 溶胀 2h，移除溶胀剂，加入 93% 硫酸于 70~80℃，磺化、冷却，再依次按硫酸：水 = 2:3，1:2，1:3，稀溶液逐渐浸泡，最后用水洗，得硫酸阳膜，然后，用氢氧化钠转型。

丁苯胶乳阳离子交换膜工艺流程：



用途 用于海水浓缩制盐、海水及苦咸水淡化、初级纯水制造及废水处理等电渗析过程、也用于反渗透、超过滤、渗析、电解、电镀等过程。

10103 含浸法均质离子交换膜 homogeneous IPN exchange membrane-prepared by impregnation method

性状 性质同非均质离子交换膜，由于这种离子交换膜使用耐介质较好的聚合物制成，结构致密均匀。膜的电化性能好、渗漏少、耐介质好。

制法 将聚乙烯等聚合物膜浸于功能单体中，再用热或高能射线使功能基单体在聚合物中聚合成接枝共聚而成，例如，将聚乙烯、聚偏氟乙烯等薄膜浸于苯乙烯、二乙烯基苯、过氧化苯甲酰等组成的单体液中，在一定的温度下经一定时间，聚合物膜吸收单体后，用压紧聚合物膜等方法除去未吸收的单体，加热聚合得基膜，此基膜经浓硫酸磺化及后处理，转型即得阳离子交换膜，若此膜再以氯甲基醚氯甲基化，再用三甲胺胺化后，得阴离子交换膜。

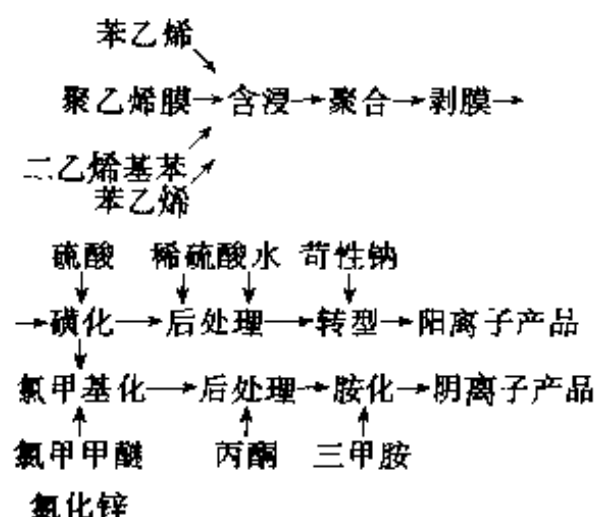
1. 配方（质量份）：

聚乙烯膜	
苯乙烯	1000
二乙烯基苯（55%）	10
过氧化苯甲酰	10

2. 基膜与阳膜：将 12mm × 13mm，厚度为 3mm 的高密度聚乙烯膜、浸入苯乙烯、二乙烯基苯、过氧化苯甲酰的混合溶液中，升温至 70℃，不断搅拌吸浸 6.5h，然后排除残液，用纸吸取表面的液滴，把膜夹入玻璃板与铝板中间，放于干燥箱中加压，加热 17h，得聚合物底膜，将底膜放入二氯乙烷溶胀 15min，除去膜面附着物，固定在不锈钢架上，用 98% 硫酸（含硫酸银 0.1%）于 50℃，磺化 3h，弃去残液，依次浸入 75，50，25 及 10% 的稀硫酸中，依次浸泡 15min，再浸入 10% 氯化钠溶液内转型，最后放于蒸馏水中。

3. 阴膜：将上述底膜放入 20% 无水三氯化铁的氯甲基醚中，于室温下反应 7h，除去残液，用二氯乙烷及甲醇溶液洗涤两次，于 30% 三甲胺溶液中，反应 17h，弃去残液，依次浸入 35，18 及 3.5% 稀盐酸中，每次 15min，再浸入氯化钠溶液中，得阴膜，贮存蒸馏水中。

工艺流程：



用途 用于苦咸水淡化、初级纯水制造、废水处理等电渗析过程，也用电解，电镀，酸扩散渗析等过程。

10104 YM-3 型均相阳离子交换膜 homogeneous cation exchange membrane YM-3

性状

厚度/mm	0.14 ~ 0.2
离子交换容量/(mmol/g)	≥2.0
含水量/%	23 ~ 30
面电阻/(Ω·cm)	≤5
迁移率/%	≥90
爆破强度/kPa	≥1.5 × 10

制法 1. 配方(质量份):

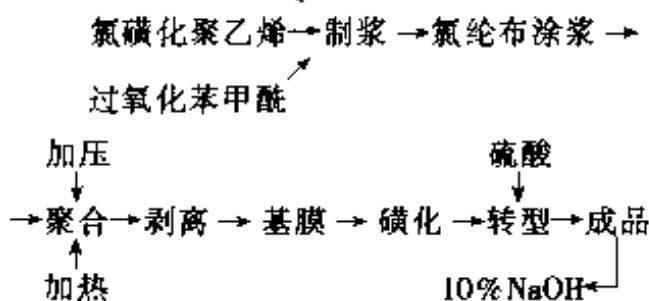
氯化聚乙烯	16g
氯磺化聚乙烯	10
苯乙烯	54g 60
二乙烯基苯	30g 10
偶氮二异丁腈	0.2g 2
硫酸银	0.5%
氢氧化钠	10%

按上述配方，将氯化聚乙烯、苯乙烯、二乙烯基苯、偶氮二异丁腈投入反应釜中，搅拌均匀，制成浆液，缓慢倾倒在预先处理好的氯纶布的钢板上，把浆液弄平，覆盖聚酯膜，用压辊挤出残液，压上钢板，加热至 65 ~ 70℃，保温 4h，升温至 80 ~ 85℃，保温 20h，然后冷却至室温，剥离聚酯膜得底膜。

2. 磺化：将底膜放入浓硫酸中磺化，以硫酸银为催化剂，升温至 60℃，反应 8 ~ 10h，水洗得阳离子膜。

工艺流程：

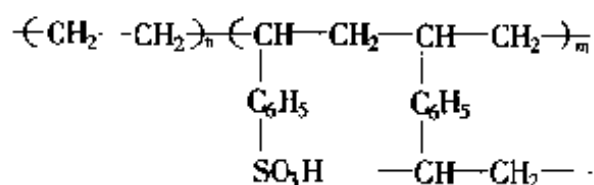
苯乙烯-二乙烯基苯



用途 用苦咸水脱盐成饮用水、海水脱盐和浓缩、锅炉用水处理和医药工业、电子工业、食品工业、印染工业的用水处理及工业废水、放射性废水的处理、还用于离子分离、电解还原、酸碱回收和有机化合物去无机离子等。

10105 苯乙烯型聚乙烯均相阳离子交换膜 styrene type homogeneous polyethylene cation exchange membranes

结构式



性状 离子交换膜是一种带有活性基团的导电高分子薄片材料，对离子具有选择透过性能，聚乙烯均相阳膜是一种强酸性的离子交换膜，该膜的耐酸，耐碱，耐有机溶剂等性能优于其它类型膜。

外观

咖啡色 半透明

厚度/mm	0.28 ~ 0.30
含水量/%	35 ~ 40
交换容量/(mg 当量/g 于树脂)	1.6 ~ 2.0
面电阻率/(Ω·cm)	5 ~ 6
选透性/%	≥96

化学稳定性	较好	含水量/%	24
爆破强度/MPa	≥ 3.5	交换容量	1.68 ~ 1.75
制法 配方:		透过性/%	≥ 95
苯乙烯	100	爆破强度/MPa	73
二乙烯基苯	1 ~ 3	制法	
过氧化苯甲酰	0.5	配方:	质量份
按上述配方,把聚乙烯薄膜,剪成一定尺寸,重叠起,放入压力锅内,注入由苯乙烯、二乙烯基苯、过氧化苯甲酰及少量透平油,稳定剂组成的浸吸液,升温 58 ~ 60℃,保持此温度 45℃,压出积聚在膜中间的残液,并用热水冲除残液,然后加入热水密闭膜的周围,进行加压,然后,升温 65℃,保持 2h,在 70℃,2h,在 77℃,3h,膜聚合完成,冷却降温至室温,剥开重叠层,即为底膜。将底膜浸入二氯乙烷中,于 38 ~ 40℃,溶胀 2h,移除溶剂,加入 93% 硫酸于 70 ~ 80℃,进行磺化,冷却。		聚苯乙烯	95
用途 主要用于电渗析通用水处理化工过程分离、提纯,一般废水处理,电解隔膜以及有机反应催化剂等。加入硫酸:水 = 2:3 及 1:2, 1:3,浸泡再用水先得磺酸阳膜,然后,加入硝酸钾进行转型。		二乙烯基苯	5
10106 苯乙烯-聚氯乙烯型阳离子交换膜 polystyrene-vinylchloride cation exchange membrane		粉状聚氯乙烯	100
结构式		DOP	25
$\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\underset{ }{\text{CH}}} \right)_n \left(\text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\underset{ }{\text{CH}}} \right)_m$		过氧化苯甲酰	1.5
性状		氯磺酸	2
厚度/mm		四氯化碳	1
0.15		按上述配方,把聚苯乙烯、二乙烯基苯、粉状聚氯乙烯及过氧化苯甲酰混合,调成浆状混合液,把该混合液涂在氯纶布上,加热 110℃,反应 4h,得聚合底膜,厚度为 0.15mm,将此底膜浸入氯磺醋酸 2 份和四氯化碳 1 份组成的混合液中,于 4 ~ 7℃,反应 2h,把磺酰化膜浸入 5% 伯胺或仲胺的水(或甲醇)溶液中,随后在 1mol/L 氢氧化钠溶液中水解 8h(室温),继而用 1mol/L 盐酸、1mol/L 氢氧化钠处理,并用水洗,得阳膜。	
488		用途 海水淡化、浓缩、化工分离、电渗析极膜。	
10107 聚偏氟乙烯阳离子交换膜 polyvinylidene fluoride type cation exchange membranes		10107 聚偏氟乙烯阳离子交换膜 polyvinylidene fluoride type cation exchange membranes	
结构式		结构式	
$\left(\text{CF}_2 - \underset{\text{Cl}}{\underset{ }{\text{CF}}} \right)_n$		$\left(\text{CF}_2 - \underset{\text{Cl}}{\underset{ }{\text{CF}}} \right)_n$	
性状 膜厚为 15μm,含水率为 16%,渗水率为 5 × 10cm/s · atm,膜比电导		性状 膜厚为 15μm,含水率为 16%,渗水率为 5 × 10cm/s · atm,膜比电导	

黑、三乙基四胺及硫磺继续混炼均匀，放硫化模具中，加热 1.5 ~ 2h，最后浸入 13% ~ 17% 氢氧化钾水溶液中，进行水解，得羧酸钠型阳膜。

用途 用于氯碱电解槽中。

10114 酚醛缩聚型膜 phenol formaldehyde condensed type film

性状

含水率/% 114

交换容量/(mg 当量/g) 1.5 ~ 1.7

比电导/\$(\Omega \cdot \text{cm})^{-1}\$ \$(4.5 \sim 5.5) \times 10^{-2}\$

膜电位/mV +55

制法 配方：

苯酚磺酸 50g

甲醛 24.7g

按上述配方，把苯酚及甲醛溶液放入密闭器内，升温至 50℃，摇动进行缩聚反应，经 1.5 ~ 2h 后，得粘性溶液，将耐酸网布浸入其中，进行固化，固化时间约 2 ~ 48h，得到阳膜。

配方：

二苯醚 1mol

硫酸 2mol

水 1g

三氨基三苯甲烷 1g

多聚甲醛 2g

按以上配方，将二苯醚、硫酸相混合，进行磺化反应，制得二苯醚磺酸，将此反应与 1g 水和增柔剂三氨基三苯甲烷 1g 混合，搅拌均匀，分多次加入多聚甲醛，得混合液，然后，倾倒在玻璃板上流平，升温至 90℃，经 18.5h 固化，得到阳膜。

用途 用下海水淡化、浓缩、分离。

10115 聚苯醚磺酸阳离子交换膜 polyphenylene oxide sulfonic acid cation membrane

其它名称 聚-2,6-二甲基-1,4-苯醚 (PPO)

性状

膜厚度/mm 0.2 ~ 0.5

含水率/% 28 ~ 35

交换容量/(mg 当量/g 干膜) 1.5 ~ 1.8

面电阻/\$(\Omega \cdot \text{cm}^2)\$ \$\leq 10\$

爆破强度/MPa 7 ~ 20

制法 合成磺化聚苯醚配方：

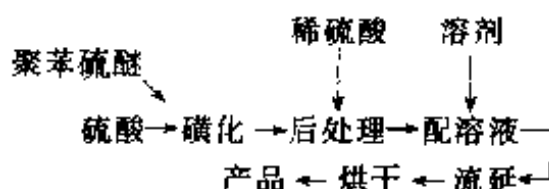
聚苯醚 120g

无水乙醇-氯仿 180ml

HOSO₂Cl 3.6g

按以上配方，取 12.0g 烘干的 PPO 溶解于 180ml 无水醇-氯仿中，在 26℃，滴加由 3.6g HOSO₂Cl 溶解于 15ml 无水乙醇-氯仿中所形成的混合液，约 30min，滴加完毕，控制反应温度在 25 ~ 26℃ 间，反应约 5h，静置 30min，有絮状粘稠物析出，倾出上层清液，将剩下的粘稠物倾入去离子水中洗涤过滤，然后，在 1mol/L NaCl 中转型，干燥备用，取已转为 Na 型的 SPPO 溶解于 DMF 中形成 20% 的溶液，干净的玻璃板上流延成膜，然后，置于 125℃ 烘箱中干燥 5min，取出冷却后在去离子水中脱膜，制得了阳离子交换膜。

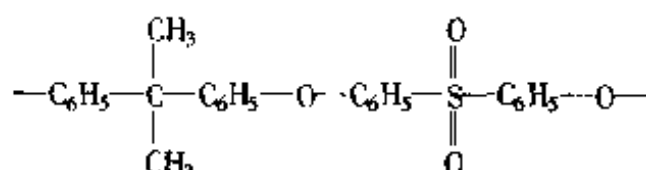
聚苯醚离子交换膜工艺流程：



用途 用于水处理。

10116 聚磺磺酸阳离子交换膜
polysulfone sulfonic acid cation
membrane

结构式



性状

薄膜厚度/mm	0.2
交换容量/(mg 当量/g)	0.6
选择透过度/%	96
面电阻/($\Omega \cdot \text{cm}^2$)	48
爆破强度/MPa	6.7

制法 配方:

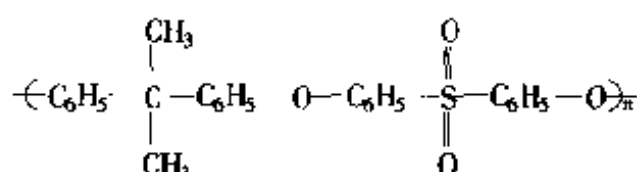
聚磺	12.5g
二氯乙烷	230ml
氯磺酸	3.3g
二甲基甲酰胺	50ml

按以上配方,将熔融的聚磺加入 150ml 二氯乙烷中溶解称为 A 液,将氯磺酸 3.3g 溶于 30ml 二氯乙烷中为 B 液,同时把 A 液和 B 液慢慢地加入已盛有 50ml 的二氯乙烷的反应瓶中,于 -10°C ,强烈搅拌 4h,此时析出沉淀、过滤,用二氯乙烷洗涤,使其溶于 50ml 二甲基甲酰胺中,再倾入 500ml 水中,析出沉淀物,过滤,水洗三次,于 60°C ,干燥,得磺酸聚磺,将上述磺酸化聚磺 3g,溶于 20ml 二甲基甲酰胺中,配成胶液,在 10cm^2 玻璃板上流延,于 50°C 干燥,即得阳膜。

用途 用于超过滤膜。

10117 聚磺系超滤膜 polysulfone ultrafiltration membranes and thin flow lay flat filter

结构式

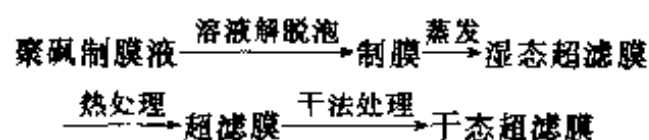


性状 聚磺系超滤膜,使用无纺布增强、膜强度高、薄流层平板滤器有 PZ-23, PZ-11, PZ-03 三种,最大面积为 15m^2 。

截留分子质量	43000
截留率/%	≥ 95
pH 值	1 ~ 13
水通量/($\text{L}/\text{m}^2\text{h}$)	350
耐压/MPa	0.6

制法 采用水来凝集中空纤维,聚磺含固量为 27.5%,纺丝温度为 40°C ,配制好的聚磺粘稠溶液以 $7.2\text{ml}/\text{min}$ 的速度泵喷嘴入,中空纤维以 $33\text{ml}/\text{min}$ 速度从丝口拉出,凝固、在高温下用水洗涤、干燥,中空纤维的直径为 $600\mu\text{m}$,管壁厚 $150\mu\text{m}$,切成 30cm 长度约 1200 根,集装成直径为 2.5cm 的圆束,用环氧树脂封闭两端,圆束表面积为 5860cm^2 ,氧、氢的流通量分别为 6.5×10^{-6} 、 6.0×10^{-6} 。

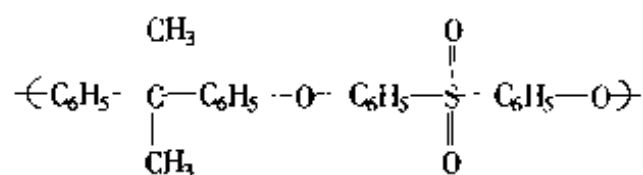
工艺流程:



用途 主要用于食品,饮料工业,乳品加工工业,制剂,生物化工业,三废治理等方面。

10118 聚砜反渗透膜 polysulfone reverse osmosis membrane

结构式



性状 微孔膜，水渗透能为 $75\text{L}/\text{cm}^2/\text{h}$ 。

制法

聚砜反渗透膜的制备配方：

质量份	
聚乙烯亚胺 (30%)	20
水	566
盐酸 1mol/L	14

聚砜反渗透膜多以复合形式出现，主要用于水的提纯和脱盐，按以上配方，聚砜为基材，外涂胺和酸基团的覆盖层，把无纺纤维增强的多孔聚砜薄膜浸渍于 20 份 30% 的聚乙烯亚胺、566 份水、14 份 1mol/L 当量盐酸的水溶液中，经干燥后再浸入于含 1.0% 三甲磺酸酐氯的己烷溶液中，干燥成膜。

用途 用于海水淡化、浓缩、分离、水的提纯和脱盐等。

10119 聚醚砜超滤膜 polyethersulfone ultrafiltration membrane

结构式 $\left(\text{SO}_2 - \text{C}_6\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_6\text{H}_5 \right)_n$

性状 聚醚砜截留率可达 95%，透水率可达 $2.5\text{ml}/(\text{cm}^2 \cdot \text{h})$ 。

制法 以聚醚砜为膜材料，PVP 聚乙烯吡啶烷酯为添加剂，DMF 为溶剂，将三组分按不同比例混合，加热溶液，经真空脱泡即成制膜浆液，在 18°C 刮膜温度下，将料液倒在洁净平板玻璃上，

利用刮刀把料液刮成薄膜，蒸发时间 1s，凝固液温度为 25°C ，凝固液浓度为 2%，将玻璃板浸入一定温度和浓度的 DMF 水溶液中，凝固成膜。

用途 用于 100°C 水溶液中。

10120 低压季铵化聚砜反渗透膜 quaternary aminated polysulfone membrane for low pressure reverse osmosis

性状

含水量/%	6~8
膜电压/mV	30~37
离子交换容量/(mmol/g)	0.55~0.65
断裂强度/MPa	220
弹性模量/(MPa/cm)	3200~6600
伸长率/%	68

制法 1. 氯甲基化聚砜制备：

聚合物浓度	20%
添加剂	8%

加入聚砜和二氯甲烷于三口瓶中，在室温下搅拌使其完全溶解，加入氯甲基醚和无水氯化锌，慢慢升温至 40°C ，回流反应 3~5h，冷却后，溶液倒入甲醇中，氯甲基化聚砜沉淀析出，此聚合物再用二甲基乙酰胺溶解，然后，倒入蒸馏水中，得到精制的氯甲基化聚砜，进一步用蒸馏水洗涤三次，置于 $60\sim70^\circ\text{C}$ 烘箱中烘干，再在 2.7kPa 下于 70°C ，真空干燥箱中烘 24h，即得氯甲基化聚砜。

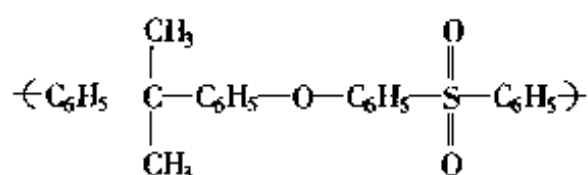
2. 氯甲基化聚砜成膜及胺化：将添加剂用 8% 硝酸处理后，加入二甲基乙酰胺中，溶解均匀后，加入氯甲基化

聚砜等，完全溶解后，压滤、脱泡、静置，将铸膜液 20% ~ 22% 浓度在玻璃板上刮成膜，减压蒸发 80℃，15min 时间，浸入凝固液氯化钠 5%，温度 27℃，得到 0.07 ~ 0.11mm，厚的氯甲基化聚砜不对称膜，将该膜放入 2mol/L 三甲胺水溶液中，胺化，温度 25 ~ 27℃，时间 9 ~ 11h，即得季铵化聚砜反渗透膜。

用途 反渗透膜用于水处理。

10121 聚砜电器用膜 polysulfone membranes for electrical equipment

结构式



性状 平均孔径 0.4μm。

制法 聚砜电器用膜的制备配方（质量份）：

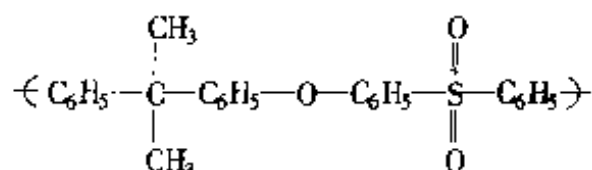
聚砜	15
二甲基甲酰胺	85

制备聚砜电器用膜，常用二甲基甲酰胺为溶剂、把聚砜树脂溶液涂于无纺布、纸或其它合成树脂的多孔体上，或流延在平滑的平面上，制成薄膜，再浸渍于水、甲醇或乙醇之中，在聚砜树脂中添加微粉状无机物质，如二氧化硅、二氧化钛、氢氧化镁、硫酸钡等，均匀混合再制或薄膜。例如将聚砜、二甲基甲酰胺，涂在厚度为 0.22mm 的聚丙烯无纺布上，浸渍于 5℃ 的冷水中，10min，经干燥得具有 0.4μm 平均孔径。

用途 宜制作电池隔膜。

10122 聚砜膜 polysulfone membrane

结构式



制法 管式超滤膜基本工艺路线是将聚砜浇铸液放入砂模组件的管内，将浇铸落入组件管内，管内保持潮湿，将涂敷膜的组件浸于清洗浴内浇铸液组分，聚砜固含量为 20% ~ 50%，溶液粘度控制在 2000 ~ 3000mPa·s 之间，溶剂为二甲基甲酰胺，管内径比外径大 0.02 ~ 0.12in，即把涂在位置上的膜暴露于相对湿度为 50% 的环境中，用清洗液清洗浇铸膜，此管式膜可在 85℃ 以上，在 12℃ 以下值范围内使用。

配方：

质量份

聚 N-甲基吡咯烷酮	222
水	3
聚醚	22.8g
聚砜	50.5g

聚砜芳香族环氧树脂复合膜，溶剂为 N-甲基吡咯烷酮 222 份、水分 3 份、聚醚 22.8g，室温下搅拌 30min，再混合聚砜 50.5g，再搅拌 30min，于 50℃ 条件下搅拌 3h，配制的浇铸溶液含 25% 聚合物颗粒，粘度为 42Pa，浇铸在玻璃板上，在水中凝集生成 100μm 薄膜，该制品的纯水处理能力为 354T/d，压力为 2Pa。

用途 用于水处理。

10123 吡啶季铵两性膜 pyridine quaternary ammonium amphoteric membrane

制法

配方:

质量份

苯乙烯	80
4-乙烯基吡啶	320
二乙烯基苯	40
乙基乙烯基苯	60
酞酸二甲酯	200
过氧化苯甲酰	1.2
二溴乙烷	10
乙醇	90

按上述配方,将苯乙烯、4-乙烯基吡啶混合,升温至 100℃,预聚 2h,然后与二乙烯基苯、乙基乙烯基苯、酞酸二甲酯、过氧化苯甲酰于 80℃,反应 48h,制成 200mm×200mm×0.5mm 的底膜,用甲醇抽除底膜中的增塑剂,再用二溴乙烷及乙醇组成的混合液回流 100h,即得吡啶季铵阴膜,然后,加入 $\text{PCl}_3\text{-AlCl}_3$ 溶液,于 75~80℃,反应 4h,于 90℃,用 1mol/L NaOH 水解,即得两性膜。

用途 可用于酸、盐分出的渗析膜。

10124 多孔性膜 cellular membrane

性状

阴离子交换树脂制多孔膜 阳膜

厚度/mm	0.7	0.6
透过率/%	4.6	15.1
比电导/ $(\Omega\cdot\text{cm})^{-1}$	175	
存孔率/%	31	26.4

制法 配方:

阴离子交换树脂	10g	10g		
聚苯乙烯	6g	3.5g	6g	4g
食盐	5g	7g	11g	17g
阳离子交换树脂			10g	12g

按以上配方,在离子交换树脂氯化钠中,加入聚苯乙烯,在 120℃ 混炼成膜,然后用温水溶出氯化钠而成多孔性膜。

用途 用于分离、浓缩、及海水淡化。

10125 微孔膜 cellular membranes

性状

面电阻/ $(\Omega\cdot\text{cm}^2)$ 23.1

H^+ 离子迁移数 0.38

制法 配方 (质量份):

聚氯乙烯微孔膜	65%
氯甲基苯乙烯	82.3
二乙烯基苯	10
丁腈橡胶	5
过氧化苯甲酰	3

把厚度为 90 μm 的聚氯乙烯微孔膜、孔隙度 65% 放入由氯甲基苯乙烯、二乙烯基苯、丁腈橡胶及过氧化苯甲酰组成的溶液中,然后夹入聚酯薄膜中,升温至 90℃,加热 5h,然后浸入 10% 二甲胺甲醇溶液,反应 40h,得到弱碱性薄膜。

用途 用于浓缩、分离。

10126 咪唑弱碱性膜 imidazole weakly basic membrane

性状 膜厚为 0.2mm,电导率为 $3.2\times 10^{-3}(\Omega\cdot\text{cm})^{-1}$,浓缩硝酸时极限电流

密度为 $1.93\text{A}/\text{min}\cdot\text{m}_0$

制法

配方:	质量份
<i>N</i> -乙烯基-2-甲基咪唑	29
二乙烯基苯	25
邻苯甲酸二辛酯	30
苯乙烯	30
丙烯酸甲酯	16
偶氮二异丁腈	0.2

按上述配方, 将 *N*-乙烯基-2-甲基咪唑、二乙烯基苯、邻苯二酸二辛酯、苯乙烯、丙烯酸甲酯及偶氮二异丁腈投入反应釜中, 密闭, 升温至 40°C 、 60°C 、 95°C 下加热, 每一温度, 加热 20h, 即得弱碱性膜。

用途 用于分离、深缩。

10127 无针孔膜的交换膜 non cell ion exchange membrane

性状 交换容量 4.6mg 当量/g, 在沸水中煮 0.5h 不破裂。

制法

配方:	质量份
聚乙烯醇纤维	
4-乙烯基吡啶	100
二乙烯基苯	20
引发剂	2.2
偶氮双(2,4-二甲基戊腈)	0.9

按上述配方, 将聚乙烯醇纤维浸入 4-乙烯基吡啶、二乙烯基苯、引发剂、偶氮双(2,4-二甲基戊腈)组成的溶液中, 于 26°C 溶胀, 取出吸附单体, 聚乙烯醇纤维放入聚丙烯袋中, 65°C 加热 3h, 90°C , 加热 1h, 进行聚合反应, 然后, 切成长度为 5~6mm 的短纤维, 用盐酸中和, 水洗, 将此纤维分散在 200

目的网布上, 使成为膜层, 于 200°C , 热压 30s, 剥离网布, 三层重叠, 升温 170°C , 加压 120MPa , 热压 5min, 得无针孔的膜。

用途 离子交换膜。

10128 螯合性膜 chelate membranes

性状 选择透过度 90.9%, 含水率 24.8%, 交换容量 2.2mg 当量/g。

制法

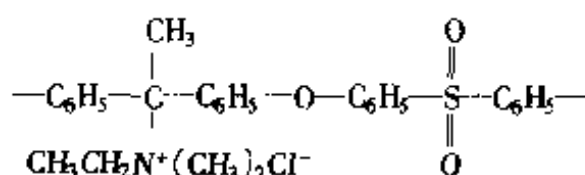
配方:	质量份	质量份
乙烯基磷酸乙二醇酯	2	4
苯乙烯	14	12
二乙烯基苯	4	4
过氧化苯甲酰	0.6	0.6

按上述配方, 将氯纶布浸入由乙烯基磷酸二乙酯、苯乙烯、二乙烯基苯、过氧化苯甲酰组成的溶液中, 然后再用玻璃纸覆盖, 于 80°C , 模压聚合 5h, 得底膜, 将此膜浸入 1mol/L 浓硫酸, 于 60°C , 16h, 继而浸入 1mol/L 硫酸中, 于 50°C , 72h, 进行水解, 最后在 1mol/L 盐酸及 1mol/L 氢氧化钠中, 反复处理转型, 得磷酸-磷酸螯合型膜。

用途 用于海水淡化和废水处理。

10129 S-203 强碱性阴离子交换膜 strongly basic anion exchange membrane S-203

结构式



性状 S-203 膜是一种强碱性的离子交换膜，它具有较好的选择性、透酸性、强度好、能耐酸碱等优点。

外观 有柔性、淡黄色、半透明状

厚度/mm 0.20 ~ 0.30

含水率/% 25 ~ 35

交换容量/(mg 当量/g) 1.1 ~ 1.5

选透性/% ≥ 90

耐化学稳定性 耐酸性很好

爆破强度/MPa ≥ 6

制法 将聚砒用氯甲基甲醚进行氯甲基化，所得氯甲基化聚砒粉末溶于环己酮，再将增强网布浸入氯甲基聚砒胶液中，经过多次浸胶烘干制得氯甲基化聚砒增强薄膜，置于三甲胺水溶液中，进行胺化后水洗，即成为 S-203 阴离子交换膜。将聚砒溶解于无水二氯乙烷中，然后，滴加配好的氯甲基甲醚，氯化锌溶液，逐步升温到 60℃，恒温 5h，控制树脂的含氯量在 5% ~ 6% 之间，然后倾入沸水中，蒸去二氯乙烷即析出氯甲基化聚合物，于 60 ~ 70℃ 烘干备用。将氯甲基化聚砒溶解于 DMF，于玻璃上流延后，于烘箱中干燥，然后，于 30% 三甲胺中胺化即得阴离子交换膜。

配方： 质量份

邻甲基化聚砒 2

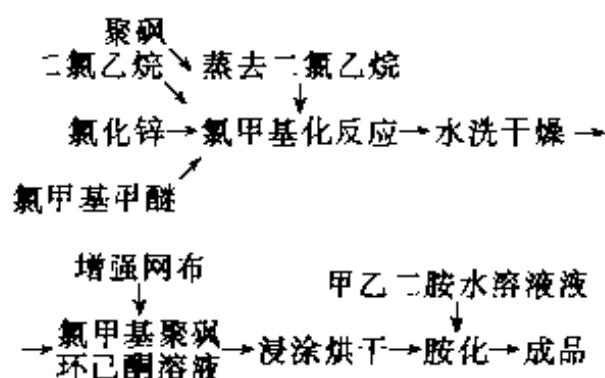
二甲基甲酰胺 15

四甲基乙二胺 0.34

取 2 份邻甲基化聚砒(CIMPS)溶解于 15 份二甲基甲酰胺(DMF)中，过滤除去不溶物，然后，加入 0.34 份四甲基乙二胺(TMEDA)混合均匀，于玻璃板上刮

膜，置于室温静置 30min，然后，置于烘箱中干燥 7min，冷却后于去离子水脱膜，即得均相阴离子交换膜。

工艺流程：



用途 主要用于渗析法回收废酸，此外，还用于隔膜电解等。

10130 聚苯乙烯型聚乙烯均相阴离子交换膜 styrene type polyethylene homogeneous anion exchange membrane

性状 聚乙烯均相离子膜是一种强碱性交换膜，它具有较好的耐酸、耐碱和耐有机溶剂性。

外观 淡黄色半透明状

厚度/mm 0.2 ~ 0.3

含水量/% 35 ~ 40

选择透过性/% 2 ~ 10

化学稳定性 较好

爆破强度/MPa 0.2 ~ 0.2

制法 采用高压聚乙烯薄膜经含浸苯乙烯、二乙烯苯，加热共聚得聚乙烯含浸膜。再将含浸膜置于氯甲基甲醚，无水氯化锌溶液中，加热，进行氯甲基化，然后再用三甲胺水溶液使之胺化而得。

工艺流程:

苯乙烯 高压聚乙烯膜
 二乙烯基苯 → 含浸液 → 含浸聚合 →
 过氧化苯甲酰
 → 放出含浸液 → 固化 → 出料后处理 →
 氯甲醚氯化锌
 含浸膜 → 氯甲基化 → 氯化膜 → 胺化 →
 → 放出胺水溶液 → 成品

用途 此膜主要用于咸水脱盐淡化、海水浓缩制盐、糖液精制, 各种废液处理和电化学方面用作电解隔膜。

10131 丁苯季铵阴离子交换膜

butadiene styrene quaternary ammonium ion exchange membrane

性状

面电阻/ $(\Omega \cdot \text{cm}^2)$ 4.2

迁移数 0.96

制法

配方:	质量份
丁苯橡胶	70
聚乙烯	30
氯化氢饱和和三氯化铝	13
乙基醚	74
氯甲醚	15
SnCl_4	3
四氯化碳	82

按上述配方, 将丁苯橡胶与聚乙烯混合, 经在压延机中混炼制成厚度为 0.15mm 的底膜, 用氯化氢饱和的 AlCl_3 溶液乙基醚及二氯乙烷组成的溶液中浸泡于 30℃, 反应 3h, 使底膜产生交联, 然

后, 用甲醇充分洗涤、干燥, 再浸入氯甲醚及四氯化碳混合溶液中进行氯甲基化, 于 30℃, 反应 3h, 用甲醇洗涤, 得氯甲基化底膜, 将此底膜浸入 0.5mol/L 三甲胺甲醇溶液中胺化, 水洗, 得到阴膜。贮存于 0.5mol/L 氯化钠溶液中。取出阴膜水洗、干燥, 浸入 m-苯二胺盐酸盐溶液中, 于 50℃, 放置 5min, 继而浸入 36% 甲醛 50 份及盐酸 5 份的混合溶液中, 于 50℃, 预缩聚 10min, 取出, 在 80℃, 加热 1h, 进行聚合反应, 水洗, 得涂层阴膜。

用途 用于分离、提炼、精制。

10132 改性季铵盐阴离子交换膜

modified quaternary ammonium anion exchange membrane

性状 $\text{SO}_4^{2-}/\text{Cl}^-$ 的迁移数比值为 0.0081, 未经硫酸处理为 0.0199。

制法

配方:	质量份
氯甲基苯乙烯	82.5
二乙烯基苯	10
乙基乙烯苯	7.5
丁基橡胶	5
过氧化苯甲酰	3

按上述配方, 把合成纤维布浸入由氯甲基苯乙烯、二乙烯基苯、丁腈橡胶及过氧化苯甲酰组成的溶液中, 通过热压得共聚膜, 将此膜用二甲胺溶液于室温下胺化 5h, 然后, 用三甲胺于室温下反应 4h, 得一价离子选择性膜, 按上述配方及工艺, 于 85℃, 加热 4h, 制成的共聚膜, 先浸入硫酸, 于 40℃

6h, 然后, 再浸入三甲胺甲醇溶液中, 4h, 得阴离子交换膜。

用途 用于浓缩、分离、精制。

10133 IM-2 型均相阴离子交换膜 IM-2 type homogeneous anion exchange membrane

性状

厚度/mm 0.14 ~ 0.20

离子交换容量/(mmol/g) ≥ 1.5

含水量/% 20 ~ 25

迁移数/% ≥ 86

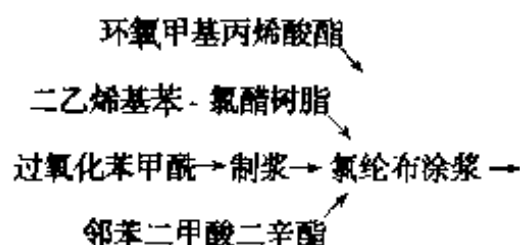
爆破强度/kPa 1.5 ~ 10

制法

配方:	质量份
甲基丙烯酸环氧丙酯	70
二乙烯基苯	10
氯乙烯-醋酸乙烯酯共聚物	15
过氧化苯甲酰	0.2
邻苯二甲酸二辛酯	适量

按上述配方, 取甲基丙烯酸环氧丙酯、二乙烯基苯、氯醋、过氧化苯甲酰充分混合配成浆液, 涂在氯纶布上, 按照模压法于 80 ~ 85℃, 加热 2h, 90 ~ 100℃, 加热 3h, 得光滑底膜。把底膜浸入三甲胺水溶液中, 于 30 ~ 35℃ 胺化, 5 ~ 6h, 得碱性阴膜。

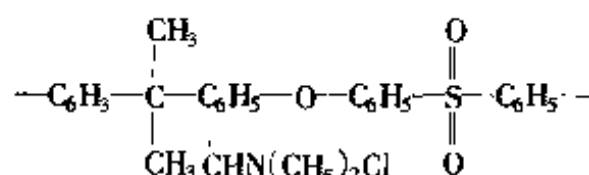
工艺流程:



三甲胺水溶液 10%NaOH 水溶液
 \rightarrow 聚合 \rightarrow 剥离 \rightarrow 基膜 \rightarrow 胺化 \rightarrow 转型 \rightarrow 成品

用途 用于苦碱水脱盐为饮用水、海水脱盐和浓缩、锅炉用水、医药工业用水、电子、食品、印染工业用水处理、离子分离、电解还原、有机化合物去除无机离子、工业废水、放射性废水处理、酸碱回收。

10134 聚砜阴离子交换膜 polysulfone anion exchange membrane 结构式



性状

膜厚度/mm 0.2

交换容量/(mg 当量/g 干膜) 1.5 ~ 1.7

爆破强度/kPa ≤ 10

制法 将聚砜和二氯乙烷放入三口瓶中, 溶解为 A 液把氯甲基甲醚与无水氯化锌混合为 B 液, 把 B 液倒入 A 液中, 但要缓慢加入边搅拌边加入, 逐渐升混至 60℃, 保温 5h, 使树脂中含氯量为 5% ~ 7%, 冷却后, 倾入水相内, 蒸发二氯乙烷得氯甲基化的聚砜, 水洗, 过滤在 60 ~ 70℃, 干燥。而后把氯甲基化聚砜溶液在二氯乙烷-二甲基甲酰胺的混合溶剂中, 静置脱泡, 在玻璃板上流延, 蒸发溶剂制成底膜, 将底膜浸入三甲胺水溶液中, 于 20 ~ 25℃, 胺化两天, 水洗, 得阴膜。

性状 该膜为无色至淡棕色，不透明薄膜，在水溶液中吸水膨胀但不溶解，非均质离子交换膜，一般能耐酸、耐碱、有机溶剂、有交换平衡离子和对某些物质选择吸收和透过功能。

制法 非均质离子交换膜是用压机将粉状离子交换树脂和胶粘剂混合压制而成制得，用滚筒压片将规定量的聚乙烯、聚异丁烯等和 200mg 以下的离子交换树脂粉加入炼胶机中混炼并拉成薄片，在压机上将此薄片和增强剂网一起热压即得非均质离子交换膜。

配方 (质量份):

苯乙烯磺酸型阳离子交换树脂	150
聚乙烯	50

按以上配方，将 150 份苯乙烯磺酸型离子交换树脂和 50 份聚乙烯在 110℃，混合在滚轧机上均匀混合 1h 后，轧成薄片，冷却至室温后得厚度为 0.5~0.7mm 的膜，放入水浸渍 16h，使其充分溶胀。

工艺流程:

离子交换树脂、
聚乙烯 → 混炼拉片 → 产品

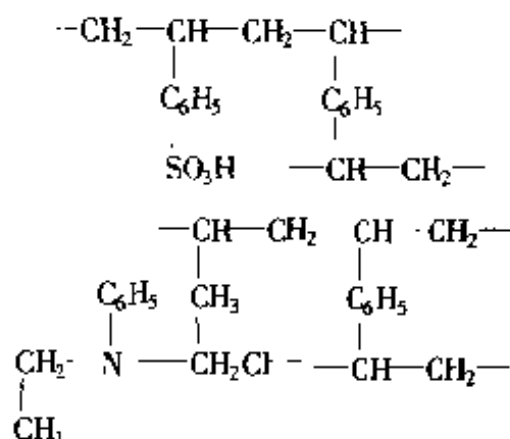
用途 主要用于海水淡化和苦咸水淡化、初级纯水制造等电渗析过程中、在化工、湿法冶金、三废处理等方面有应用。

10138 异相离子交换膜 (I)

heterogeneous ion exchange membrane (I)

其它名称 苯乙烯磺酸型阳离子交换膜

结构式



性状 离子交换膜是一种聚合物电解质材料，在膜体结构上的活性基团带有可解离的离子，所以具有负载电流并有离子选择透过性的独特性能，异相离子交换膜的物化性质基本上与均相膜相同，但与均相离子交换膜相比较，由于使用绝缘物为胶粘剂，所以导电性不良，且由于离子交换树脂与胶粘剂不能完全紧密粘合，所以膜的离子选择透过性差，再者，溶剂与溶质的世漏较大，在使用过程中有膜内间隙中易生成沉淀物等。

	阳膜	阴膜
外观	黄色	
厚度/mm	0.3~0.4	0.3~0.4
交换容量/(mg 当量/g)	2.8	1.6
水分/%	≥40	35
面电阻/(Ω·cm) ⁻¹	8~12	8~15
选择性/%	≥90	90
爆破强度/kPa	4	
耐温性能	常温使用	
化学稳定性	一般	

制法 此膜是属于异相结构膜，由细粉状商品离子交换树脂与粘合剂、高压聚乙烯以及有关助剂经双辊炼胶机热滚压

孔径/ μm	0.2 ~ 10	
pH 值	1 ~ 3	1 ~ 13
耐压/MPa	0.3	
使用温度/ $^{\circ}\text{C}$	≤ 70	
纯水流量 l/h	0.2 μm	500
	10 μm	1800

制法 尼龙 66 微滤膜工艺流程:

尼龙 66 制膜液 $\xrightarrow{\text{溶解脱泡}}$ 制膜 $\xrightarrow{\text{蒸发}}$ 湿态尼龙 66 膜
 $\xrightarrow{\text{纯水洗涤漂洗}}$ 尼龙 66 干态膜 $\xrightarrow{\text{干燥}}$ 成品膜

用途 用于纯水制造,酒和饮料的澄精灭菌,有机溶剂的过滤,胶片生产中乳剂的过滤,磁记录材料录像带和磁盘生产中磁浆的过滤、机械油、航空油过滤。

10141 离子交换中空丝 ion exchange hollow yarn

性状 离子交换中空丝的性状与相应的离子交换膜相同。

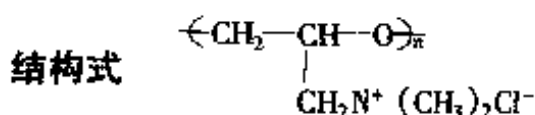
制法 离子交换中空丝的制法与离子交换膜相同,如全氟磺酸离子交换中空丝系用全氟磺酸离子交换树脂制成丝,聚氯甲基苯乙烯季铵离子交换中空丝制法如下:用氯甲基醚将聚苯乙烯氯甲基化,经过后处理得聚氯甲基苯乙烯,将此聚合物溶于适当的溶剂后纺成中空丝,再用 N,N,N,N -四甲基-1,6-己二胺胺化,即得聚氯甲基苯乙烯季铵离子交换中空丝。

工艺流程:

氯甲基化 聚苯乙烯 氯化锌 溶剂 溶剂
 $\swarrow \quad \searrow$
 氯甲基化 \longrightarrow 后处理 \longrightarrow 配溶液 \longrightarrow
 N,N,N,N -四甲基-1,6-己二胺
 \downarrow
 \longrightarrow 纺丝 \longrightarrow 胺化 \longrightarrow 成品

用途 离子交换中空丝是近年开发的新型离子交换膜,与平面膜相比有较多优点,因而被应用于渗析,反渗透,超滤,透过汽化和气体分离等过程中,离子交换中空丝作为离子交换膜的新品种,有很广的应用领域。离子交换中空丝制成的膜分离装置、结构简单、效率高、体积和质量小。

10142 均相氯乙醇型强碱性阴离子交换膜 chloroalcohol type homogeneous strongly basic anion exchange membrane



性状 均相氯乙醇型离子交膜除有-般离子交换膜特性外,还具有橡胶的弹性和不易折裂的特点,并具有良好的机械强度,因此,使用中可避渗水,漏水等现象,且便于组装。

外观	淡黄色, 黑色	
	半透明	
厚度/mm	0.22 ~ 0.28	- 0.32
含水量/%	40	28 ~ 32
交换容量		
/(mg 当量/g)	1.2 ~ 1.8	0.8 ~ 1.0
面电阻/ $(\Omega \cdot \text{cm}^2)$	2 ~ 4	6
选择透过性/%	≥ 85	85
化学稳定性	较好	较好

爆破强度/MPa 0.4~0.6 ≥ 0.8

制法 先将氯乙醇橡胶用硫醇基咪唑进行交联,然后,再用三甲胺进行胺化,即制成均相氯乙醇型强碱性阴离子交换膜。

工艺流程:

均聚氯乙醇橡胶
↓
硫化剂等配合料 → 混炼 → 打浆 → 溶剂
→ 刮胶或浸胶 → 硫化 →
三甲胺
↓
→ 基膜 → 季铵化反应 → 成品

用途 主要用于电渗析、水处理以及提取柠檬酸等。

10143 气体分离膜 gas membrane

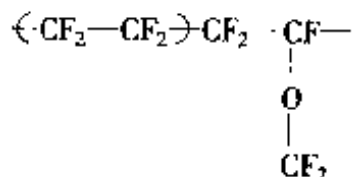
性状 气体分离膜需具备下列性能。①气体透过性极好。②对分离气体的选择性高。③使用寿命长,且耐热性好。④加工性能优良,能制成薄膜,无针孔及其它机械缺陷。⑤机械强度高,可制成单元丝件。⑥耐化学药品和耐辐射线性优良。

制法 气体分离膜的制备主要采用下列方法:①水面上展开法;②干湿制膜法;③聚合物溶液涂布法;④单体聚合法;⑤等离子聚合膜涂层法;⑥光或放射线聚合法;⑦真空蒸镀法等。

用途 气体分离膜主要用于氢气分离、

氧气富集、一氧化碳分离、烯烃分离等。

10144 超过滤膜全氟离子交换膜 ultrafiltrating perfluoro membrane



结构式

性状 超过滤膜多采用聚酰亚胺、聚砜等聚合物作膜的基材,全氟离子交换膜按交换基团区分,有全氟磺酸膜、全氟磺酰胺膜、全氟酸膜和全氟多层膜四种。

制法 制膜的基本方法为相转换法,它是将聚合物、添加剂、溶液剂配成制膜液,流延成管状、平面状或抽成中空纤维状,而后通过沉淀、定型而制成。

工艺流程:

聚合物
↓
溶剂 → 制膜液 → 流延或抽丝 →
添加剂
→ 沉淀 → 非对称膜

用途 全氟离子交换膜主要用于氟碱工业,由于离子膜食盐电解法无公害,且能大幅度节省能源,因而它将成为今后氟碱工业生产的主要方法,还用作高分子催化剂,用于有机溶剂的合成和高分子合成。

中 文 索 引

- 安息香(061201)
安息香丁醚(061203)
安息香双甲醚(061205)
安息香乙醚(061202)
安息香异丙醚(061204)
氨基型阴离子交换树脂(09138)
鞍鼻整形植人物(07113)
胺羧基螯合树脂(09205)
螯合树脂(09204)
螯合型胺羧基阳离子交换树脂(09116)
螯合性膜(10128)
本体聚合法均质离子交换膜(10101)
苯酚甲醛系吸附树脂(09402)
4-苯基二苯酮(061208)
苯氧基萘并萘醌和偶氮苯双变色基化合物(06204)
苯乙炔与二苯丁二炔共聚物(05110)
苯乙烯-丙烯腈共聚物(061406)
苯乙烯-叠氮甲基苯乙烯共聚物光敏剂(06122)
苯乙烯-丁二烯嵌段共聚物形状记忆材料(02303)
苯乙烯磺酸型离子交换膜(10138)
苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物(061403)
苯乙烯-聚氯乙烯型阳离子交换膜(10106)
苯乙烯-马来酸酐正性光刻胶(06120)
苯乙烯系强碱性季铵Ⅰ型阴离子交换树脂(09119)
苯乙烯系强碱性季铵Ⅱ型阴离子交换树脂(09121)
苯乙烯系弱碱性离子交换树脂(09128)
苯乙烯型聚乙烯均相阳离子交换膜(10105)
吡啶季铵两性膜(10123)
吡啶季铵阴离子交换膜(10136)
吡龙(05145)
苜基吡啶啉螺苯并吡喃和螺萘并噁嗪(06208)
变色涂料(06401)
丙烯酸-丙烯腈共聚物吸水剂(03247)
丙烯酸-丙烯酰胺共聚物高吸水性树脂(Ⅰ)(03245)
丙烯酸-丙烯酰胺共聚物高吸水性树脂(Ⅱ)(03246)
丙烯酸-丙烯酰胺共聚物和高岭土交联吸水性树脂(03243)
丙烯酸-醋酸乙烯共聚物吸水剂(03248)
丙烯酸改性聚氨酯紫外光固化涂料(06742)
丙烯酸交联聚合物(07605)
丙烯酸-聚乙二醇二丙烯酸酯共聚物吸水剂(03253)
丙烯酸钠-丙烯酰胺共聚物吸水剂(03244)
丙烯酸树脂导电涂料(05223)
丙烯酸树脂紫外光固化涂料(06724)
丙烯酸水凝胶(02103)

- 丙烯酸系胺羧基螯合树脂(09215)
- 丙烯酸系强碱性离子交换树脂(09124)
- 丙烯酸系弱碱性阴离子交换树脂(09129)
- 丙烯酸系弱酸性阳离子交换树脂(09108)
- 丙烯酸系弱酸性阳离子交换树脂(09111)
- 丙烯酸系紫外光固化胶粘剂(061012)
- 丙烯酸型阳离子交换膜(10109)
- 丙烯酸有机硅紫外光固化涂料(06756)
- 丙烯酸酯感光聚合物(06105)
- 丙烯酸酯共聚物和碘化亚铜复合体系导电涂料(05613)
- 丙烯酸酯三元共聚物负载双硫铂配合物催化剂(08162)
- 丙烯酸酯系紫外线固化油墨(06919)
- 丙烯酸酯紫外光固化涂料(06725)
- 丙烯酰胺-烯丙基磺酸钠-丙烯酸超强吸水材料(03255)
- 不饱和聚酯光固化涂料(Ⅰ)(06701)
- 不饱和聚酯光固化涂料(Ⅱ)(06702)
- 不饱和聚酯光固化涂料(Ⅲ)(06703)
- 不饱和聚酯光敏胶(061111)
- 不饱和聚酯光敏涂料(06704)
- 不饱和聚酯系感光性树脂(06115)
- 不饱和聚酯-液体感光树脂(06113)
- 不饱和聚酯-异氰酸酯-丙烯酸酯紫外线固化胶粘剂(061019)
- 部分水解聚丙烯酸甲酯-醋酸乙烯酯-甲基丙烯酸甲酯高吸水性树脂(03252)
- 彩色水晶吸水性树脂(03263)
- 侧链含砷基结构的聚硅氧烷(04125)
- 侧链聚丙烯酸酯液晶聚合物(04115)
- 侧链为长链烷基醚的聚硅氧烷橡胶膜(02215)
- 侧链液晶聚合物(04116)
- 掺杂聚对亚苯基(05124)
- 长脂肪酸纤维酯(02218)
- 肠溶性丙烯酸系胶粘剂和涂覆剂(Ⅰ)(07816)
- 肠溶性丙烯酸系胶粘剂和涂覆剂(Ⅱ)(07817)
- 超过滤膜全氟离子交换膜(10144)
- 超强吸水剂(HVAc-EA)(03214)
- 重氮感光材料 BGM 盐(061224)
- 重铬酸钾-聚乙酰亚胺系感光高分子(06101)
- 醇溶性感光性尼龙(06110)
- 醇溶性共聚尼龙(06111)
- 磁强填料-脲醛树脂与二氧化锆复合物微球(07716)
- 磁性高分子微球(07711)
- 磁性记录材料用聚氨酯涂料(05909)
- 磁性涂料(Ⅰ)(05904)
- 磁性涂料(Ⅱ)(05905)
- 磁性涂料(Ⅲ)(05906)
- 磁性涂料(Ⅳ)(05907)
- 磁性涂料(Ⅴ)(05908)
- 醋酸乙烯酯-顺丁烯二酸酯共聚物吸水剂(03251)
- 醋酸乙烯酯与丙烯酸甲酯共聚体吸水剂(03250)
- 萃淋树脂(09501)
- 萃取树脂(09501)
- 大孔 β -二酮螯合树脂(09206)
- 大孔螯合树脂 PMSVA(09201)
- 大孔强碱Ⅰ型阴离子交换树脂 D679

- (09123)
大孔强酸性苯乙烯系阳离子交换树脂
(I)(09101)
大孔强酸性苯乙烯系阳离子交换树脂
(II)(09102)
大孔弱碱性苯乙烯系阴离子交换树脂
D301(710B)(09126)
大孔弱酸性丙烯酸系阳离子交换树脂
(09109)
大孔吸附剂(09403)
大孔型聚合物氧化三甲胺氧化树脂
(09303)
大孔阳离子交换树脂催化剂(08133)
带氨基酸侧链的有机硅高分子负载催化
剂(I)(08108)
带氨基酸侧链的有机硅高分子负载催化
剂(II)(08109)
带氨基酸侧链的有机硅高分子负载催化
剂(III)(08110)
带氨基酸侧链的有机硅高分子负载催化
剂(IV)(08111)
带氨基酸侧链的有机硅高分子负载催化
剂(V)(08112)
带氨基酸侧链的有机硅高分子负载催化
剂(VI)(08113)
带聚磷腈侧链的液晶(04117)
带醛基磁性高分子微球(07712)
带香味药用聚氨酯泡沫(07913)
导电薄膜(05301)
导电涤纶(05505)
导电丁腈橡胶(05402)
导电结晶聚丙烯材料(05221)
导电聚苯胺纳米粒子(05136)
导电聚苯胺自撑膜(05138)
导电聚氯乙烯塑料(05731)
导电聚酰胺(05729)
导电尼龙(05204)
导电塑料(05201)
导电涂料(05601)
导电涂料基料(05222)
导电纤维(05501)
导电橡胶(05401)
导电性发热涂料(05602)
导电性聚丙炔醇(05111)
导电性聚酰胺/聚苯胺共混物(05140)
导电性铜粉涂料(05604)
导静电粉末涂料(05612)
低分子量芳香族热致液晶-聚(对羟基苯
甲酸-对苯二甲酸酐)(04109)
低温辐射聚合物缓释药物(02210)
低压季铵化聚砷反渗透膜(10120)
碘鎓盐和硫鎓盐光引发剂(061225)
电磁屏蔽导电涂料(05603)
电化学聚合法制备的聚苯胺及其衍生物
(05133)
电解法合成的聚苯(05148)
电解法合成的聚吡咯(05129)
电解法合成的聚噻吩(05113)
电缆用无纺布堵水带高吸水性树脂
(03515)
电器分装用胶粘剂(05739)
淀粉-(环氧氯丙烷)-丙烯腈接枝共聚物
吸水剂(03114)
淀粉-丙烯酸-丙烯酸酯接枝共聚物吸水
性树脂(03126)
淀粉-丙烯酸-丙烯酰胺三元共聚吸水剂
(03128)
淀粉-丙烯酸-丙烯酰胺-顺酐四元共聚物

- 吸水剂(03130)
- 淀粉-丙烯酸甲酯超吸水剂(03125)
- 淀粉-丙烯酸共聚物吸水性树脂(03120)
- 淀粉接枝丙烯腈高吸水性树脂(03104)
- 淀粉接枝丙烯腈吸水材料(03103)
- 淀粉接枝丙烯酸共聚物吸水剂(03118)
- 淀粉接枝丙烯酸三元共聚物吸水性树脂(03127)
- 淀粉接枝丙烯酸吸水薄膜(03119)
- 淀粉接枝丙烯酰胺吸水剂(03131)
- 淀粉接枝醋酸乙烯酯吸水剂(03135)
- 淀粉接枝甲基丙烯酸磺基丙酯(03123)
- 淀粉接枝甲基丙烯酸酯吸水剂(03122)
- 淀粉接枝聚丙烯腈水解产物(03107)
- 淀粉与丙烯腈和丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸(AASO₃H)接枝共聚物吸水剂(03113)
- 淀粉与环氧氯丙烷交联吸水剂(03138)
- 淀粉酯接枝苯乙烯高吸水性树脂(03137)
- 丁苯季铵阴离子交换膜(10131)
- 杜仲胶记忆材料(02305)
- 镀金属膜的导电塑料薄膜(05302)
- 对苯二酚型“蛇笼”氧化还原树脂(09302)
- α, ω -对乙氧羰氧基苯甲酸聚乙二醇酯(04147)
- 多官能团环氧导电胶(05735)
- 多环氧氯丙烷聚醚二元醇改性聚氨酯丙烯酸酯光纤涂料(06519)
- 多孔性膜(10124)
- 多嵌段聚氨酯大孔共聚物吸附树脂(09401)
- 多肽(08207)
- 惰性树脂(09502)
- 二苯甲酮(061206)
- 二苯甲酮衍生物的丙烯酸乙酯共聚物(06764)
- 二步法合成的淀粉接枝丙烯腈高吸水性树脂(03106)
- 2,6-二甲基-3,5-二羧酸酯基-4-(2-硝基苯基)-1,4-二氢吡啶类化合物(061223)
- 4,4-二甲氧基二苯醚缩合型重氮树脂负性PS版(06102)
- 二硫代氨基甲酸型螯合树脂(09210)
- 二羟烷基嘧啶-*N, N*-双(2-氯乙基)二氯磷酰胺缩聚物(07808)
- 二烷氧基苯乙酮光敏剂(061209)
- 3,5-二硝基苯甲酸- β -羟乙酯(06406)
- 二氧化硅负载聚- γ -氨丙硅氧化烷-钇-钴双金属络合催化剂(08147)
- 二氧化硅负载烯丙氧甲基苯并冠醚(08146)
- 1,4-二乙炔苯与1,4-丁炔二醇共聚物(05109)
- 二异氰酸酯改性的EAM树脂用作口腔正畸胶粘剂(07316)
- 反式-聚异戊二烯形状记忆树脂(02301)
- 反相悬浮聚合法合成超强吸水剂(03241)
- 反相悬浮聚合制备的聚丙烯酸钠高吸水性树脂(I)(03239)
- 反相悬浮聚合制备的聚丙烯酸钠盐吸水性树脂(II)(03240)
- 反相悬浮聚合制淀粉-丙烯酸接枝共聚物吸水剂(03121)
- 芳香族聚酯(04101)

- 防结露材料(03502)
- 防静电复合材料(05212)
- 防静电涂料(05220)
- 防龋齿胶粘剂(07322)
- 防射线通用导电塑料(05208)
- 非均质离子交换膜(10137)
- 菲醌(061213)
- 分散合成的微胶囊(07805)
- 酚甲醛氧化还原树脂(09301)
- 酚醛缩聚型膜(10114)
- 酚醛系弱酸性阳离子交换树脂(09112)
- 粉刺泡沫擦洗剂(07910)
- 氟碳代血液(07108)
- 氟橡胶光固化涂料(06771)
- 辐射法引发淀粉-丙烯酸-丙烯酰胺三元共聚物吸水剂(03129)
- 辐射法引发淀粉-丙烯酰胺-2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸共聚物(03133)
- 辐射法引发淀粉-丙烯酰胺-甲基丙烯酰胺三元共聚物(03134)
- 辐射法引发淀粉接枝丙烯腈吸水剂(03110)
- 辐射法引发淀粉接枝丙烯酸高吸水性树脂(03124)
- 辐射法制备的超级复合吸水材料(03266)
- 辐射固化丙烯酸酯树脂涂料(06726)
- 辐射固化的饱和聚烯烃热熔压敏胶(061108)
- 辐射固化环氧树脂(06712)
- 辐射固化聚氧化乙烯醚丙烯酸酯(06804)
- 辐射固化性压敏胶(061105)
- 辐射固化印刷油墨(06907)
- 辐射交联聚硅氧烷-十八甲基炔诺酮(02208)
- 辐射接枝医用水凝胶(02104)
- 辐射引发淀粉接枝醋酸乙烯酯吸水剂(03136)
- 妇女卫生巾用热熔压敏胶(07517)
- 复合高分子压电材料(05801)
- 复合环氧树脂光学塑料(061410)
- 复合聚酰胺导电纤维(05503)
- 复合型导电树脂制成的导电纤维(05502)
- 改良骨原胶人工血管(07106)
- 改性 PHB/PET 液晶共聚酯(04160)
- 改性 PVA 水凝胶人工玻璃体(07207)
- 改性不饱和聚酯光固化涂料(06705)
- 改性复合补牙材料(07306)
- 改性环氧树脂光敏胶(061427)
- 改性季铵盐阴离子交换膜(10132)
- 改性聚甲基丙烯酸甲酯(061402)
- 改性聚碳酸酯(06603)
- 改性离子交换树脂催化剂(08136)
- 改性强酸性阳离子交换树脂(09106)
- 改性软接触镜(07203)
- 肝素化聚甲基丙烯酸(07810)
- 肝素吸水剂(03408)
- 刚性链侧链型液晶高分子(04128)
- 高度吸水的阳离子树脂(03264)
- 高分子钨络合物催化剂(08170)
- 高分子负载 Lewis 酸催化剂(08105)
- 高分子负载的庚烯-1-歧化催化剂(08151)
- 高分子负载磷-钨-锡催化剂(08159)
- 高分子负载锰卟啉催化剂(08153)
- 高分子负载四氯化钛复合物催化剂

- (08106)
- 高分子负载氧化铬试剂(08209)
- 高分子化学键联铈配合物催化剂(08164)
- 高分子键联螯合钛酸酯(08165)
- 高分子胶乳载体微球(07702)
- 高分子金属络合催化剂(08155)
- 高分子金属微球(07715)
- 高分子锚定的钨催化剂(08172)
- 高分子镍催化剂(08169)
- 高分子酰化剂(08201)
- 高分子显试剂(08212)
- 高分子消毒剂(07407)
- 高分子絮凝消毒剂(07405)
- 高分子药物-可定乐阴离子丙烯酸树脂盐(07807)
- 高分子药物微胶囊(07806)
- 高分子液晶共混物(04158)
- 高分子载体四氯化锡复合物催化剂(08104)
- 高分子驻极体(05804)
- 高级光学胶(061431)
- 高灵敏度的酯型光敏聚酰亚胺(06125)
- 高强度的骨胶粘剂(07116)
- 高速紫外光固化光导纤维涂料(06505)
- 高吸水聚丙烯腈纤维(03302)
- 高吸水性涤纶(03301)
- 高吸水性树脂(I)(03205)
- 高吸水性树脂(II)(03206)
- 高吸水性树脂(III)(03207)
- 高吸水性树脂(IV)(03208)
- 高吸水性树脂(V)(03209)
- 高吸水性树脂(VI)(03210)
- 高吸水性树脂(VII)(03211)
- 高吸水性树脂(VIII)(03212)
- 高吸水性树脂(IX)(03213)
- 高吸水性树脂乳液防凝材料(03503)
- 高吸水性树脂用于混凝土添加剂(03504)
- 高吸水性树脂与聚氯乙烯共混物(03267)
- 高吸水性水湿敏性导电树脂(03516)
- 高吸水性纤维复合体(03306)
- 高效高分子酰化催化剂(08174)
- 功能高分子催化剂(08176)
- 功能性高分子微球(07709)
- 骨水泥(07118)
- 骨用胶粘剂(骨水泥)(07118)
- 固体芳香剂(03510)
- 冠醚侧链液晶聚硅氧烷配体及其钠配合物(04122)
- 光导纤维用聚酰亚胺涂料(06522)
- 光固化氨基环氧丙烯酸涂料(06740)
- 光固化丙烯酸聚氨酯涂料(I)(06736)
- 光固化丙烯酸聚氨酯涂料(II)(06737)
- 光固化丙烯酸聚合物压敏胶(061106)
- 光固化丙烯酸涂料(06708)
- 光固化丙烯酸酯压敏胶(061107)
- 光固化醇酸树脂丙烯酸酯油墨(06910)
- 光固化电路板涂料(06759)
- 光固化防锈涂料(06770)
- 光固化复合材料(07302)
- 光固化光导纤维用聚丁二醇丙烯酸酯聚氨酯涂料(06520)
- 光固化硅橡胶光纤涂料(06517)
- 光固化环氧丙烯酸酯胶(061007)
- 光固化环氧丙烯酸酯涂料(I)(06714)
- 光固化环氧丙烯酸酯涂料(II)(06715)

- 含苯氧基的阳离子交换树脂(09115)
- 含吡氧噻嗪和丙烯酸类胶粘剂的抗发炎和止痛药(07903)
- 含氮聚合物负载钨络合物催化剂(08154)
- 含淀粉与光敏剂的低密度聚乙烯膜可控光生物降解(061309)
- 含对甲氧基苯氧羰基偶氮苯基团的侧链液晶(04126)
- 含二羟基二苯酮系热致液晶共聚酯(04105)
- 含芳酯键的液晶双马来酰胺(04146)
- 含氟脂环聚合物光学胶(061434)
- 含羧基的乳酸-乙醇酸共聚物微球(02207)
- 含磺基的阳离子交换树脂(09113)
- 含磺酸酯基聚酯类液晶高聚物(04127)
- 含浸法均质离子交换膜(10103)
- 含联苯核和取代基液晶聚甲亚胺醚(04120)
- 含联苯结构侧链液晶聚合物(04121)
- 含磷二酸酐与二对羧基苯氧基丙烷药物缓释共聚物(02214)
- 含磷聚酸酐药物释放材料(02213)
- 含硫氧螯合树脂(09207)
- 含偶氮基团的聚甲基丙烯酸酯型侧链液晶高分子(04131)
- 含水超强吸水凝胶降低接地电阻材料(03514)
- 含羧基和羟苯基的阳离子交换树脂(09114)
- 含有离子交换基的冠醚共聚物(09143)
- 褐藻酸吸水剂(03409)
- 红外线快干油墨(06902)
- 互穿聚合物网络 IPN 控释小球(02206)
- 互穿离子交换树脂(09145)
- 环氧丙烯酸酯(06713)
- 环氧丙烯酸酯光敏胶(061008)
- 环氧丙烯酸酯光敏胶(061428)
- 环氧丙烯酸酯水性光固化涂料(06765)
- 环氧丙烯酸酯紫外光固化胶乳胶粘剂(061009)
- 环氧导电胶(05706)
- 环氧基磁性离子交换树脂(09150)
- 环氧树脂导电胶(Ⅰ)(05736)
- 环氧树脂导电胶(Ⅱ)(05738)
- 环氧树脂交联脲纶废丝水解物制高吸水性树脂(03305)
- 环氧系弱碱性阴离子交换树脂(09134)
- 环氧乙烷交联多糖衍生物吸水剂(03407)
- 磺化聚丙烯酰胺吸水剂(03254)
- 磺化聚氯乙烯催化剂(08132)
- 活性炭微胶囊(07804)
- 火棉胶-活性炭微胶囊(02203)
- 火棉胶-亚甲基蓝微胶囊(02204)
- 几类甲基丙烯酸 pH 值敏感水凝胶(02107)
- 季铵盐消毒剂(07407)
- 甲基丙烯酸-2-环己基硫代乙酯的合成共聚光学树脂(061417)
- 甲基丙烯酸- β -羟乙酯系树脂(09144)
- 甲基丙烯酸多环降冰片烯酯和甲基丙烯酸甲酯共聚物(061405)
- 甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯悬浮共聚物牙托粉(07304)
- 甲基丙烯酸甲酯-丙烯腈-丙烯酰化丙烯酸缩水甘油酯共聚物(06108)

- 甲基丙烯酸甲酯共聚物(06107)
 甲基丙烯酸甲酯共聚物正型光刻胶(06109)
 甲基丙烯酸甲酯塑料基托和假牙齿(07308)
 1-萘酚-5-磺酸(061214)
 3-甲基-4-[(4-*N,N*-二甲氨基)苯基]重氮氯化锌复盐(061221)
 5-甲基螺噁噻(06211)
 18-甲基炔诺酮-聚氨基酸微球(07713)
 甲醛改性淀粉接枝丙烯酸腈共聚物吸水剂(03111)
 3-甲氧基-4-吗啉基苯基重氮四氯化锡复盐(061222)
 假牙粘合剂(07309)
 间苯二胺缩醛树脂(09140)
 建材用吸水性树脂(03501)
 交联共聚丙烯酸酰胺-丙烯酸钠水凝胶(02111)
 交联壳聚糖缩水杨醛螯合树脂(09217)
 交联羧甲基纤维素控制释放除草剂(02225)
 交联型聚丙烯酸钠吸水材料(03220)
 接枝聚合物 PAA-G-PIPA 微球(07718)
 金属箔屏蔽塑料(05210)
 浸取树脂(09501)
 经皮吸收型药剂(07819)
 经皮吸收制备胶粘剂(07820)
 腈纶废丝水解法制备高吸水性树脂(Ⅰ)(03303)
 腈纶废丝水解法制备高吸水性树脂(Ⅱ)(03304)
 精制脱脂棉高吸水材料(03315)
 具有串型结构的液晶高分子(04140)
- 具有良好吸水性和保水性的聚乙烯泡沫(03260)
 具有液晶性新型聚芳醚酮(04357)
 聚氨酯丙烯酸酯光固化涂料(Ⅰ)(06733)
 聚氨酯丙烯酸酯光固化涂料(Ⅱ)(06734)
 聚氨酯-甲基丙烯酸酯共聚物光导纤维涂料(06511)
 聚氨酯-聚硅氧烷共聚物(07809)
 聚氨酯生物吸收材料及其作缓释药物载体(02216)
 聚氨酯水凝胶绷带(07914)
 聚氨酯形状记忆树脂(02304)
 聚氨酯型光敏胶粘剂(061001)
 聚氨酯型光敏树脂预聚体(06729)
 聚苯(Ⅰ)(05119)
 聚苯(Ⅱ)(05120)
 聚苯(Ⅲ)(05121)
 聚苯(Ⅳ)(05122)
 聚苯胺(05131)
 聚苯胺复合膜(05135)
 聚苯胺和聚对苯二甲酰胺对苯二胺导电复合膜(05142)
 聚苯胺及其衍生物(化学氧化聚合)(05132)
 聚苯胺自支撑膜(05137)
 聚苯并咪唑(05147)
 聚苯硫醚(05125)
 聚苯醚磺酸阳离子交换膜(10115)
 聚苯醚键联的二氯二茂铁催化剂(08160)
 聚苯乙炔(05103,06407)
 聚苯乙烯-二乙烯基苯磺酸型阳离子交

- 换树脂(09106)
- 聚苯乙烯负载季磷盐型树脂催化剂(08121)
- 聚苯乙烯负载硒醚钼配位硅氢化催化剂(08123)
- 聚苯乙烯固载化聚乙二醇三相催化剂(08124)
- 聚苯乙烯固载聚乙二醇催化剂(08127)
- 聚苯乙烯固载聚乙二醇-600 三相催化剂(08126)
- 聚苯乙烯基二苯基磷树脂试剂(08208)
- 聚苯乙烯-甲基丙烯酸甲酯功能微球(07703)
- 聚苯乙烯-*N*-(4-羟基苯基)马来酰亚胺正性光刻胶(06119)
- 聚苯乙烯-水杨酸钠微胶囊(02205)
- 聚苯乙烯型聚乙烯均相阴离子交换膜(10130)
- 聚吡咯复合膜(05126)
- 聚吡咯-聚氯乙烯复合膜(05127)
- 聚丙烯-丙烯酸膜(01011)
- 聚丙烯薄膜光降解(061304)
- 聚丙烯醛微球(07708)
- 聚丙烯酸甲酯高吸水性树脂(03238)
- 聚丙烯酸聚合体基吸水材料(03203)
- 聚丙烯酰类高吸水性树脂(I)(03231)
- 聚丙烯酸类高吸水性树脂(II)(03232)
- 聚丙烯酸类高吸水性树脂(III)(03233)
- 聚丙烯酸类高吸水性树脂(IV)(03234)
- 聚丙烯酸类高吸水性树脂(V)(03235)
- 聚丙烯酸类高吸水性树脂(VI)(03236)
- 聚丙烯酸钠超强吸水剂(I)(03225)
- 聚丙烯酸钠超强吸水剂(II)(03226)
- 聚丙烯酸钠超强吸水剂(III)(03227)
- 聚丙烯酸钠超强吸水剂(IV)(03228)
- 聚丙烯酸钠胶粘膜(07813)
- 聚丙烯酸盐高吸水剂(I)(03229)
- 聚丙烯酸盐高吸水剂(II)(03230)
- 聚丙烯酸酯类侧链液晶离聚物(04123)
- 聚丙烯酸酯橡胶膜(10113)
- 聚丙烯酰胺-丙烯酸水凝胶(02101)
- 聚丙烯酰胺水凝胶(02102)
- 聚并苯导电高分子材料(05144)
- 聚氮化硫(05104)
- 聚丁噻吩(05115)
- 聚对苯二甲酰对苯二胺(04138)
- 聚对苯二甲酰对苯二胺接枝共聚物(04137)
- 聚对苯乙炔(05108)
- 聚对羟基苯乙烯吸附树脂的合成(09404)
- 聚对亚苯基苯并二噻唑液晶(04139)
- 聚对亚苯基导电纤维(05504)
- 聚对氧化偶氮苯酚酯系列热致性液晶高分子(04110)
- 聚2,5-二甲基苯胺导电聚合物(05141)
- 聚2,6-二甲基-1,4-苯醌负载钨催化剂(08157)
- 聚*N,N*-(β -二茂铁)二乙基- γ -氨丙基硅氧烷钨催化剂(08117)
- 聚砒电器用膜(10121)
- 聚砒反渗透膜(10118)
- 聚砒磺酸阳离子交换膜(10116)
- 聚砒膜(10122)
- 聚砒系超滤膜(10117)
- 聚砒阴离子交换膜(10134)
- 聚硅氧化烷负载硫氮钨双齿配合物催化剂(08140)

- 聚硅氧烷环氧丙烯酸酯(06755)
 聚合物负载的硼氢化钠还原剂(08210)
 聚合物负载季铵盐三相转移催化剂(08150)
 聚合物负载聚乙二醇季铵盐相转移催化剂(08122)
 聚合物负载相转移催化剂(08135)
 聚合物负载氧化试剂(08211)
 聚合物固载的聚乙二醇苄醚相转移催化剂(08125)
 聚合物固载的聚乙二醇季铵盐型转移催化剂(08120)
 聚合物还原剂(08203)
 聚合物载体硼氢化合物负离子还原剂(08204)
 聚合物载体硼氢阴离子交换树脂还原剂(I)(08205)
 聚合物载体硼氢阴离子交换树脂还原剂(II)(08206)
 聚合物载体-稀土金属络合物(I)(08148)
 聚合物载体-稀土金属络合物(II)(08149)
 聚甲基丙烯酸甲酯(061401)
 聚甲基丙烯酸甲酯感光树脂(06106)
 聚甲基丙烯酸甲酯共聚物光导纤维(06503)
 聚甲基丙烯酸甲酯光导纤维(06502)
 聚甲基丙烯酸甲酯和苯乙烯共聚物组成的混合透明塑料(061404)
 聚甲基丙烯酸吸水性聚合物(03237)
 聚(3-甲基噻吩)(05118)
 聚-4-甲基-1-戊烯(TPX)(061408)
 聚 3-甲氧基-4-甲基噻吩(I)(05116)
 聚 3-甲氧基-4-甲基噻吩(II)(05117)
 聚降冰片烯形状记忆材料(02302)
 聚喹啉(05146)
 聚(酪氨酸酯对苯二甲酸酰胺)碳酸酯药物控制释放材料(02217)
 聚磷酸锰引发的淀粉接枝丙烯腈共聚物高吸水性树脂(03108)
 聚氯乙烯-吡啶树脂催化剂(08131)
 聚氯乙烯固载聚乙二醇催化剂(08130)
 聚氧乙烯人工肺(07103)
 聚咪唑吡咯酮(吡龙)(05145)
 聚醚砜超滤膜(10119)
 聚醚为主链的氨基膦酸型螯合树脂(09212)
 聚偏二氟乙烯(PVDF)压电塑料(05802)
 聚偏氟乙烯阳离子交换膜(10107)
 聚羟基丁酸酯缓释微球(07717)
 聚- γ -(β -氰基乙硫基)丙基硅氧铂配合物催化剂(08114)
 聚- γ -(β -氰乙基)氮丙基硅氧烷铈配合物(08115)
 聚肉桂酸乙烯基氧乙酯(06117)
 聚乳酸及其共聚物(07604)
 聚噻吩(05112)
 聚噻吩薄膜(05114)
 聚- γ -[N,N-双(β -甲硫乙基)胺基]丙基倍半硅氧烷铈配合物(08118)
 聚[3,3-双(氯甲基)氧杂环丁烷]系塑料热电薄膜(05807)
 聚四氟乙烯导电阳离子交换膜(10108)
 聚四氟乙烯及氟化乙烯聚合物(05805)
 聚四氟乙烯人工血管(07105)
 聚羧乙烯(07605)
 聚碳酸丁二酸亚丙酯(07606)

- 可溶性共轭聚席夫碱(05143)
- 可溶性聚对二乙炔苯(06301)
- 可脱水的交联吸水性聚合物(03219)
- 可粘接骨骼和不锈钢插入件胶粘剂(07119)
- 空气新鲜胶(03509)
- 口腔药物制剂(07823)
- 快速固化导电胶(05732)
- 快速固化人工耳用胶(07112)
- 快速固化医用胶粘剂(07505)
- 快速温度敏感聚(*N*-异丙基丙烯酰胺-co-丙烯酰胺)水凝胶(02105)
- 离子交换中空丝(10141)
- 联苯甲酰(061212)
- 两性丙烯酸胶粘剂和涂覆剂(07814)
- 两种含硫光学树脂(061418)
- 两种新型溶致性液晶芳香聚酯酰胺(04113)
- 磷酸酯-碳酸酯共聚物的合成及其微球释药(02211)
- 磷化聚苯醚负载催化剂(08158)
- 流延法均质离子交换膜(10102)
- 硫脲己二胺固化羟甲基环氧树脂补牙材料(07314)
- 硫杂蒽酮羧酸(061218)
- 氯化聚乙烯磁性橡胶(05903)
- 螺吡喃吲哚啉类光致变色材料(06205)
- 麻醉呼吸袋(07902)
- 马来酸-苯乙烯共聚物钨络合物催化剂(08166)
- 马来酰亚胺-苯乙烯共聚物负性光刻胶(06121)
- 咪唑弱碱性膜(10126)
- 棉纤维接枝丙烯酸类吸水剂(03312)
- 免疫微球(07707)
- 明胶-阿拉伯树胶微胶囊(07802)
- 明胶-水-硫酸钠体系的药物微胶囊(07803)
- 耐湿导电涂料(05611)
- 1-萘酚-5-磺酸(061214)
- 内交联聚丙烯酸盐高吸水性树脂(03221)
- 尼龙66微滤膜(10140)
- 脲醛树脂包膜缓释氮肥(02222)
- 脲醛系光敏树脂(06118)
- 农药缓释剂(02221)
- 偶氮苯和氧化偶氮苯液晶基元侧链聚硅氧烷液晶(04124)
- 哌嗪-苯胺二环氧系感光性高分子(06127)
- 喷墨打印用可光聚合丙烯酸类聚合物共混胶粘剂(061018)
- 膨润土与丙烯酰胺接枝共聚物(03257)
- 皮肤创面胶(07404)
- 皮肤药用胶带胶粘剂(07906)
- 皮肤用水溶性压敏胶(07401)
- 皮试剂用压敏胶带(07513)
- 平版印刷白色金属装饰油墨(06923)
- 平版印刷用紫外线固化油墨(06921)
- 屏蔽电磁波塑料(05209)
- 气体分离膜(10143)
- 气雾喷射膜人工皮肤(07402)
- 嵌段聚醚聚氨酯人工心脏(07102)
- 嵌有长聚醚软段液晶共聚物(04151)
- 强碱性季铵型阴离子交换树脂(09118)
- 强碱性乙烯吡啶阴离子交换树脂(09125)
- 强酸性苯乙烯系阳离子交换树脂

- (09103)
- 强酸性阳离子交换树脂(09105)
- 强酸性阳离子交换树脂(09107)
- 羟基环己基苯甲酮(061210)
- 羟基金属聚合物蒙脱土催化剂(08163)
- 亲水性亚胺二乙酸基螯合树脂(09208)
- 氢键诱导聚马来酸单酯液晶复合物(04145)
- α -氰基丙烯酸乙氧基乙酯(Ⅰ)(07502)
- α -氰基丙烯酸乙氧基乙酯(Ⅱ)(07503)
- α -氰基丙烯酸-1,2-亚异丙基甘油酯新型医用胶粘剂(07504)
- α -氰基丙烯酸酯系医用胶粘剂(07501)
- 球形大孔聚氨酯树脂(09141)
- 球状醋酸乙烯-丙烯酸甲酯吸水性聚合物(03249)
- 球状高吸水性树脂(03216)
- 巯基-聚吡咯薄膜(05128)
- 驱蚊缓释聚合物(02224)
- 全芳共聚酯(04103)
- 醛基聚合物微球(Ⅰ)(07704)
- 醛基聚合物微球(Ⅱ)(07705)
- 醛基聚合物微球(Ⅲ)(07706)
- 热敷剂(03513)
- 热解聚丙烯腈产物(05101)
- 热解聚酰亚胺产物(05102)
- 热可塑性树脂导电涂料(05607)
- 热熔有机硅压敏胶(07514)
- 热塑性高分子杀菌剂(07406)
- 热稳定不泛黄的光固化涂料(06739)
- 热致规则全芳液晶聚酯酰胺(04112)
- 热致性液晶聚酯酰亚胺(04111)
- 热致性液晶氯代聚芳酯(04108)
- 热致液晶聚合物(04106)
- 人工耳听骨(07111)
- 人工乳房(07114)
- 人工肾的吸附材料(07110)
- 人工肾吸附材料-球形活性炭(07109)
- 人工血管(07107)
- 日本光学环氧胶(061432)
- 溶液法制成的吸水剂(03202)
- 溶液聚合合成聚丙烯酸盐高吸水性树脂(03201)
- 溶液菌酶洗眼剂(07206)
- 溶致液晶高分子聚苯并噁唑(04114)
- 乳房假体(07114)
- 软膏基料(07907)
- 软接触镜(07201)
- 弱碱性苯乙烯系阴离子交换树脂(09127)
- 弱碱性丙烯酸型阴离子交换树脂(09130)
- 弱碱性环氧系阴离子交换树脂(09132)
- 弱碱性环氧系阴离子交换树脂 330(09133)
- 弱碱性三聚氰胺系阴离子交换树脂(09135)
- 弱碱性阴离子交换树脂(09139)
- 弱酸性丙烯酸系阳离子交换树脂(09110)
- 噻吨酮酰胺类光引发剂(Ⅰ)(061219)
- 噻吨酮酰胺类光引发剂(Ⅱ)(061220)
- 三唑螯合树脂(09211)
- 杀菌性胶粘剂(07510)
- 烧烫伤胶(07403)
- 蛇笼型螯合树脂(09218)
- 生物高分子压电体(05803)
- 生育促进剂(03517)

- 湿布药用基材(03512)
- 石墨导电纤维(05508)
- 食品罐头用紫外线固化油墨(06920)
- 室温固化环氧导电胶(05734)
- 适用于皮肤的水溶性接触胶粘剂(07822)
- 铈盐法引发淀粉接枝丙烯酸吸水剂(I)(03115)
- 铈盐法引发淀粉接枝丙烯酸吸水剂(II)(03116)
- 铈盐引发淀粉接枝丙烯腈共聚物超吸水剂(I)(03101)
- 铈盐引发淀粉接枝丙烯腈共聚物超吸水剂(II)(03102)
- 手性二茂铁聚酰胺催化剂(08175)
- 2-叔丁基蒽醌(061217)
- 输血胶管(07918)
- 4,4'-双(二甲基氨基)二苯甲酮(061207)
- 双酚 A 环氧丙烯酸双酯(061412)
- 双酚 A 环氧光学胶(061426)
- 双甲基丙烯酸酞氧苯基丙烷与苯乙烯共聚物光学塑料(061407)
- 双烯大分子单体共聚物光学塑料(061414)
- 水分散性导电涂料(05608)
- 水解马来酸酐-甲基乙烯基醚共聚物压敏胶(07515)
- 水凝胶(03406)
- 水溶性感光尼龙(06112)
- 水性丙烯酸酯光固化涂料(06769)
- 水性光固化涂料(I)(06760)
- 水性光固化涂料(II)(06761)
- 水性光固化涂料(III)(06762)
- 水中固化型沥青防水材料(03505)
- 丝网印刷用紫外线固化阻焊油墨(06903)
- 丝网印刷制版感光液(06128)
- 丝纤蛋白接枝共聚物吸水剂(03405)
- 松香改性光固化聚氨酯油墨(06918)
- 速溶型高吸水性树脂(03204)
- 塑料光纤(06501)
- 塑料血袋聚烯烃类配件用胶粘剂(07917)
- 酸酐改性环氧丙烯酸酯光固化涂料(06720)
- 羧基型阳离子交换树脂(09146)
- 羧甲基纤维素-丙烯腈接枝共聚物高吸水性树脂(03307)
- 羧甲基纤维素接枝丙烯酸吸水树脂(03308)
- 缩聚法合成的聚苯胺(05134)
- 缩水甘油醚交联淀粉接枝丙烯腈共聚吸水剂(03112)
- 缩水甘油酯环氧丙烯酸酯光敏胶粘剂(061010)
- 肽类药物口服剂型材料及控制释放(02202)
- 酞菁铜磺酸掺杂聚苯胺(05139)
- 碳系复合型导电聚合物(05206)
- 提取金银的 353E 树脂(09148)
- 填充导电纤维的导电塑料(05207)
- 填充的导电涂料(05610)
- 铁氧体类磁性塑料(05901)
- 铜粉导电胶(05701)
- 铜系导电涂料(05609)
- 透明聚酰亚胺(061413)
- 涂覆光盘用的光固化胶料(06605)
- 脱乙酸壳聚糖-羧甲基纤维素聚电界质

- 复合物合成和药物控制释放(02220)
 微波法合成的两性高吸水性树脂(03262)
 微波法合成的阳离子高吸水性树脂(03261)
 微胶囊(07801)
 微孔膜(10125)
 维生素 A、D₂ 和 E 软膏(07909)
 卫生巾热熔胶(07518)
 胃溶液性丙烯酸系涂覆剂(07815)
 胃冠状动脉栓塞粘堵剂(07511)
 温度及 pH 值敏感聚丙烯酸/聚(*N*-异丙基烯酰胺)互穿聚合物网络水凝胶(02109)
 温度及 pH 值敏感水凝胶生物大分子(02110)
 无电解电镀的导电纤维(05509)
 无机高分子铂金属络合物催化剂(08173)
 无水硅酸的泥敷剂(07905)
 无水顺丁烯二酸酐-乙烯基烷基醚共聚物(03265)
 无针孔膜的交换膜(10127)
 戊烯和甲基戊二烯共聚物(07101)
 西佛碱型液晶聚氨酯(04161)
 吸水性材料(03215)
 吸水性聚苯乙烯泡沫(03259)
 吸水性聚合物小珠(03217)
 吸水性树脂涂料(I)(03507)
 吸水性树脂涂料(II)(03508)
 吸水性树脂微粒(03218)
 稀土类磁性塑料(05902)
 纤维素基磁性离子交换树脂(09149)
 纤维素基吸水材料(03310)
 纤维素接枝丙烯腈吸水性树脂(03309)
 相转移催化剂及碱金属离子络合物(08213)
 消化性溃疡治疗药物的涂覆颗粒(07818)
 6-硝基吡啶螺苯并吡喃(06206)
N-辛基-3,3-二甲基吡啶-6-硝基苯并螺吡喃(06207)
 新的液晶性壳聚糖衍生物-氰乙基壳聚糖(04144)
 新型 Ni/碳化树脂催化剂(08167)
 新型导电材料-聚吡咯/聚丙烯酸酯、苯乙烯、丙烯酸(05130)
 新型多功能抗癌微球(07714)
 新型高分子相转移催化剂(08101)
 新型宫内药物缓释节育器(02209)
 新型光固化密封剂(06130)
 新型光敏聚酰亚胺/SiO₂ 杂化材料(06126)
 新型聚氨酯类催化剂(08107)
 新型聚丙烯基磺酸型阳离子交换膜(10110)
 新型聚炔类梳形波晶高分子(04152)
 新型巯基离子交换树脂(09142)
 新型双功能基相转移催化剂(08102)
 新型网状聚合物冠醚负载单元齿硫络铂催化剂(08161)
 新型吸水性发泡树脂(03268)
 新型紫外荧光油墨(06922)
 溴代双酚 A 型环氧丙烯酸酯光固化胶料(06131)
 选择性脱除汽/柴油中水超级复合吸水材料(03518)
 血管栓塞剂(07511)

- 压敏感胶片(07516)
- 牙齿胶泥和粘骨胶(07317)
- 牙科胶粘剂(07311)
- 牙托粉(07303)
- 亚氨基二乙醛肟螯合树脂(09209)
- N,N*-1,4-亚丁基双螺吡喃和双螺噁嗪(06210)
- N,N*-1,4-亚丁基双(螺吡喃喹啉并噁嗪)(06209)
- N,N'*-亚甲基双丙烯酰胺交联聚丙烯酰胺高吸水性树脂(03256)
- 阳离子交换树脂催化剂(08134)
- 阳离子交换树脂高分子试剂(08202)
- 氧化还原引发丙烯腈与淀粉接枝共聚物高吸水性树脂(03109)
- 氧化锌软膏(07908)
- 药水涂料(07901)
- 药物缓释材料(02201)
- 药用胶粘剂(07812)
- 液晶冠醚化合物(04148)
- 液晶环氧树脂(04154)
- 液晶基元直接横挂于主链上的液晶(04134)
- 液晶聚合物-Vectran(04104)
- 液晶杂环高聚物(04156)
- 一步法合成的淀粉接枝丙烯腈高吸水性树脂(03105)
- 一类新的液晶聚合物(04132)
- 一种苯乙烯型强碱阴树脂(09117)
- 一种新的侧链型液晶高分子(04129)
- 一种新的刚性链侧链型液晶聚合物(04118)
- 一种新型 Lewis 酸催化剂(08103)
- 一种新型侧链型联苯液晶高分子(04119)
- 一种新型的生物肝-微囊肝细胞(07104)
- 一种新型高吸水性树脂(03132)
- 一种新型聚酯醚砜热致液晶高分子(04107)
- 一种新型液晶环氧树脂(04155)
- 一种液晶共聚酯/粘土纳米复合材料(04153)
- 医疗用压敏胶粘带(07512)
- 医用高吸水性树脂(03511)
- 医用骨骼胶粘剂(07115)
- 医用胶粘剂(07508)
- 医用聚氨酯绷带(07915)
- 医用聚氯乙烯 PVC 粒料(07916)
- 医用聚氯乙烯薄膜(07919)
- 医用聚氯乙烯制品(07920)
- 医用棉标签胶(07912)
- 医用乳胶手套(07921)
- 医用涂胶透气纸(07922)
- 乙丙三元胶磺酸型离聚物作为缓释化肥包膜材料(02223)
- 2-乙基蒽醌(061216)
- 乙基纤维纱接枝丙烯酸类吸水剂(03311)
- 4-乙烯基吡啶-镍(钴)及丙烯酰胺-镍(钴)的聚合物催化剂(08145)
- 乙烯基唑共聚物(06405)
- 乙酰单肟酮(061211)
- 以聚硫醚为主链的氧杂多乙烯多胺型螯合树脂(09213)
- 以聚硫醚为主链的异丙硫基胺螯合树脂(09214)
- 以聚醚为载体的钯络合物催化剂(08156)

- 紫外光固化环氧丙烯酸酯胶粘剂(Ⅱ)
(061006)
- 紫外光固化环氧丙烯酸酯-聚氨酯丙烯酸酯系列齐聚物木器涂料(06752)
- 紫外光固化环氧丙烯酸酯压敏胶
(061104)
- 紫外光固化金属防腐蚀涂料(06757)
- 紫外光固化聚氨酯丙烯酸酯(06917)
- 紫外光固化聚氨酯丙烯酸酯混合物涂料
(06749)
- 紫外光固化聚氨酯丙烯酸酯罩面清漆
(06745)
- 紫外光固化聚氨酯丙烯酸酯真空蒸镀涂
料(06746)
- 紫外光固化聚氨酯涂料(06730)
- 紫外光固化聚丙烯酸酯涂料(06513)
- 紫外光固化聚丙烯酸酯涂料(Ⅰ)
(06710)
- 紫外光固化聚丙烯酸酯涂料(Ⅱ)
(06711)
- 紫外光固化聚合物油墨(06911)
- 紫外光固化聚醚聚氨酯丙烯酸酯
(06735)
- 紫外光固化聚醚聚氨酯光导纤维涂料
(06514)
- 紫外光固化聚金氟烷氧丙基甲基硅氧烷
(06123)
- 紫外光固化木器涂料(06767)
- 紫外光固化烯类不饱和聚酯涂料
(06706)
- 紫外光固化压敏胶(Ⅰ)(061101)
- 紫外光固化压敏胶(Ⅱ)(061102)
- 紫外光固化压敏胶(Ⅲ)(061103)
- 紫外光固化异氰酸酯磁漆(06731)
- 紫外光氧化降解含 FeDBC 光敏剂的低
密度聚乙烯薄膜(061307)
- 紫外线固化丙烯酸酯胶粘剂(061013)
- 紫外线固化丙烯酸酯胶粘剂(Ⅰ)
(061014)
- 紫外线固化丙烯酸酯胶粘剂(Ⅱ)
(061015)
- 紫外线固化丙烯酸酯胶粘剂(Ⅲ)
(061016)
- 紫外线固化的聚氨酯-丙烯酸酯共聚物
(06509)
- 紫外线固化环氧丙烯酸双酯胶粘剂
(061011)
- 紫外线固化聚氨基甲酸酯丙烯酸酯涂料
(Ⅰ)(06743)
- 紫外线固化聚氨基甲酸酯丙烯酸酯涂料
(Ⅱ)(06744)
- 紫外线固化聚氨酯丙烯酸酯光纤涂料
(06510)
- 紫外线固化水性油墨(06901)
- 紫外线固化无溶剂漆包线磁漆(06773)
- 紫外线光固化油墨(06916)
- 紫外线光固化油墨(Ⅰ)(06914)
- 紫外线光固化油墨(Ⅱ)(06915)
- 紫外线交联聚丙烯酸钠高吸水性树脂
(03242)
- 自交联聚丙烯酸钠盐类吸水剂(03222)
- 自交联吸水性聚合物小珠粒(03224)
- 阻燃聚酯液晶聚合物(04149)
- 154 # 液体感光树脂(邻苯型树脂)
(06114)
- 301 导电胶(05713)
- 303 导电胶(05714)
- 305 导电胶(05715)

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| S-203 强碱性阴离子交换膜(10129) | UV-丝印紫外光固化油墨(06912) |
| SA 吸水树脂(03120) | WF-101 和 WF-102UV-固化涂料(06515) |
| SBS-LPB/PAn 导电橡胶复合物(05403) | WF102 UV-快速固化内层光纤涂料
(06516) |
| SY-11 导电胶(05720) | YM-3 型均相阳离子交换膜(10104) |
| UV-M-851 字符油墨(06909) | μ 级聚苯乙烯微球(07710) |
| UVR-751 光固化阻焊剂(06801) | |

英文索引

- a blue electroluminescent PPV-based copolymer containing PEO segments on the main chain(06302)
- a fast curing adhesive for ears(07112)
- a new bioartificial liver encapsulated hepatocytes(07104)
- a new kind of liquid crystal copolymer(04132)
- a new kind of liquid crystal polymer with rigid side chain(04118)
- a new liquid crystal epoxy resin(04155)
- a new mo/carbonized resin catalyst(08168)
- a new polymer lewis acid catalyst(08103)
- a new super water absorbent resin(03132)
- a new type conductive polymeric composite-polypyrrole/poly (butyl acrylate-styrene-acrylic acid)(05130)
- a new type thermotropic liquid crystal *p*-polyester-ether sulfone(04107)
- ABS/Cu-Ni electromagnetic shielding composites(05211)
- absorbent foam resin(03268)
- 1,4-acetylenylbenzene and 1,4-butyne diol copolymer(05109)
- acrylamide allyl sulfonic acid sodium acrylic acid super water absorbent materials(03255)
- acrylamid type weakly basic porous anion exchange resin d311(703)(09131)
- acrylate resin UV-curing coating(06724)
- acrylate silicone UV-curing coating(06756)
- acrylate ternary copolymer bound disulfide platinum complex catalyst(08162)
- acrylate UV-curing coating(06725)
- acrylic acid hydrogel(02103)
- acrylic acid modified polyurethane UV-curing coating(06742)
- acrylic acid resin conduction coating(05223)
- acrylic acid type cation exchange membrane(10109)
- acrylic acid type cation exchange resin(09108)
- acrylic acid-vinyl acetate copolymer(03248)
- acrylic-acrylonitrile copolymer absorbent agent(03247)
- acrylic-polyethylene glycol diacrylate copolymer absorbent agent(03253)
- acrylic system strongly basic anion exchange resin(09124)
- acrylic system weakly acidic cation exchange resin(09111)
- acrylic system weakly basic anion exchange resin(09129)
- acrylonitrile-styrene copolymer(061406)
- acticarbon microcapsule(07804)
- acture of polyglycolide and polyglycolide lactide sutures(07603)
- adhesive for electrical device(05739)
- adhesive for medicine skin absorbent(07904)
- adhesive for polyolofin spare on plastic blood

- bag(07917)
- adhesive for skin absorbent(07820,07821)
- advanced optical adhesive(061431)
- agricultural pesticide release resticide agent
(02221)
- ahmtr chelating resin(09203)
- air fresh adhesion(03509)
- air spraying membrane artificial skin
(07402)
- $AlCl_3$ -polystyrene supported catalyst(08119)
- alcohol-soluble antistatic polyvinylacetate
(05214)
- alcohol soluble photosensitive nylon(06110)
- alcohol soluble polyamide multipolymer
(06111)
- aldehyde group polymer microsphere (I)
(07704)
- aldehyde group polymer microsphere (II)
(07705)
- aldehyde group polymer microspheres (III)
(07706)
- alginate water absorbent agent(03409)
- ambient temperature cured epoxy conductive
adhesive(05734)
- amino group type anion exchange resin
(09138)
- aminoisopropylmercaptan chelating resin with
a polythioether backbone(09214)
- aminophosphonic chelating resin with a
polyether backbone(09212)
- amphiphilic phosphite-carbonate copolymers
and drug release prooerty of their micro-
spheres(02211)
- amphoteric acrylic acid series adhesive and
coating agent(07814)
- amphoteric super absorbent resin synthesized
by microwave radiation(03262)
- an improved PVA hydrogel as artificial vitre-
ous body(07207)
- anaesthetic absorption(07902)
- anew spherical aminophosnic resin with phe-
nolio bacrbone(09219)
- anion exchange resion(09136)
- anti coagulation materials(03502)
- anti gelling material of high water absorbent
resin emulsion(03503)
- anticoagulating biomaterial(07811)
- antidental caries sealant(07322)
- antistatic casting nylon(05213)
- antistatic coatings(05220)
- antistatic composite material(05212)
- antistatic Hanging paper adhesive(05217)
- antistatic modified ureaformaldehyde resins
(05215)
- antistatic polychloroprene rubber(05216)
- antistatic polyolefine materials(05218)
- antistatic polystyrene foam plastics(05219)
- aqueous dispersion conductive coating
(05608)
- aromatic copolyester(04103)
- aromatic polyester(04101)
- artificial kidney absorbing material(07110)
- artificical kidney adsorbing material-spherical
active carbon(07109)
- atificial blood vessel(07107)
- auditory ossicles(07111)
- bacterial adhesive(07510)
- base material of conductive coating(05222)
- BC bone cement(07117)

- p>
bentonite-g-acrylamide copolymer(03257)
-
- benzil(061212)
-
- benzoin butyl ether(061203)
-
- benzoin dimethyl ether(061205)
-
- benzoin ethylether(ethoxbenzoin)(061202)
-
- benzoin isopropyl ether(061204)
-
- benzoin(061201)
-
- N*
- benzylindoline spirobenzopyran and
-
- spironaphthaloxazines(06208)
-
- bilumen water proofing material solidified in
-
- water(03505)
-
- bio and photo degradation plastic films(II)
-
- (061306)
-
- bio and photo degradation plastic film(I)
-
- (061305)
-
- bioabsorbable polyurethane and its drug delivery
-
- system carrier(02216)
-
- biodegradable medical materials of poly-gly-
-
- calide lactide(07602)
-
- biopolymer piezoelectric material(05803)
-
- bisphenol a epoxy resin acrylate diester
-
- (061412)
-
- bisphenol a optical epoxy adhesive(061426)
-
- blend of super water absorbent resin with
-
- PVC(05267)
-
- blend transparent plastics composed of poly-
-
- methylemethacrylate-styrene copolymer
-
- (061404)
-
- block polyether polyurethane artificial heart
-
- (07102)
-
- bone adhesive(bone cement)(07118)
-
- bone and stainless steel plug-in-component
-
- adhesive(07119)
-
- bone cement(07118)
-
- branched polyphenylene(05123)
-
- bromo bisphenl type epoxy acrylate photocu-
-
- ring composition(06131)
-
- burn adhesive(07403)
-
- butadiene styrene quaternary ammonium ion
-
- exchange membrane(10131)
-
- 2-
- tert*
- butyl anthraquinone(061217)
-
- carbon composite conductive polymer(05206)
-
- carboxyl type cation exchange resin(09146)
-
- carboxypolymethylene carboxyvinyl polymer
-
- (07605)
-
- carboxymethylcellulose-g-acrylonitrile copoly-
-
- mer high water absorbent resin(03307)
-
- catalyst of montmorillonoid with metal hy-
-
- droxyl group(08163)
-
- cation exchange resin catalyst(08134)
-
- CC-1 dental adhesive(07311)
-
- CC-2SH adhesive composite used in anterior
-
- teeth(07312)
-
- Ce
- ⁴⁺
- initiated starch-g-acrylic acid water
-
- absorbent agent(I)(03115)
-
- Ce
- ⁴⁺
- initiated starch-g-acrylic acid water ab-
-
- sorbent agent(II)(03116)
-
- Ce
- ⁴⁺
- method initiated starch graft acrylonitrile
-
- copolymer super water absorbent agent
-
- (I)(03101)
-
- Ce
- ⁴⁺
- method initiated starch graft acrylonitrile
-
- copolymer super water absorbing agent
-
- (II)(03102)
-
- cellular membrane(10124)
-
- cellular membranes(10125)
-
- cellulose based magnetic ion exchange resin
-
- (09149)
-
- cellulose based super absorbent material
-
- (03310)

- table
- | | |
| --- | --- |
| cellulose nitrate activated carbon microcapsule(02203) | complex of super water absorbent resin nature fabric(03306) |
- | | |
| --- | --- |
| cellulose nitrate methylene blue microcapsule (02204) | composite polymer piezoelectric material (05801) |
- | | |
| --- | --- |
| cellulose-g-acrylonitrile water absorbent resin (03309) | conducting polyaniline film(05138) |
- | | |
| --- | --- |
| chelating resin bearing dithiocarbamate (09210) | conducting polyaniline nanoparticles through reverse microemulsion(05136) |
- | | |
| --- | --- |
| chelating resin containing acrylic acid amino acetic group(09215) | conduction antistatic powder coating(05612) |
- | | |
| --- | --- |
| chelating resin containing amino-acetic group (09205) | conductive butadiene nitrile rubber(05402) |
- | | |
| --- | --- |
| chelating resin containing s and o(09207) | conductive coating of composite system of acrylic copolymer and cuprous iodide (05613) |
- | | |
| --- | --- |
| chelating resin with polythioether backbone (09213) | conductive coating(05601) |
- | | |
| --- | --- |
| chelation resin(09204) | conductive composite film polyaniline and poly (p-phenylene terephthalamide (05142) |
- | | |
| --- | --- |
| chelation type amine carboxyl-group cation exchange resin(09116) | conductive fiber(05501) |
- | | |
| --- | --- |
| chemically bonded rhodium polymer complex catalyst(08164) | conductive fiber prepared from composite conductive resin(05502) |
- | | |
| --- | --- |
| chitosan base intelligent hydrogel(02108) | conductive film(05301) |
- | | |
| --- | --- |
| chitosan microcapsule microsphere(02219) | conductive heating coating(05602) |
- | | |
| --- | --- |
| chlorinated polyethylene magnetic rubber (05903) | conductive nylon(05204) |
- | | |
| --- | --- |
| chloroalcohol type homogeneous strongly basic anion exchange membrane(10142) | conductive plastics of packing conductive fiber(05207) |
- | | |
| --- | --- |
| CLD-18 non-silver conductive adhesive (05731) | conductive plastics(05201) |
- | | |
| --- | --- |
| CMC-g-acrylic acid water absorbent resin (03308) | conductive polyamide(05729) |
- | | |
| --- | --- |
| coating optical disk photocuring composition (06605) | conductive polyester(05505) |
- | | |
| --- | --- |
| colored water absorbent elowor cultivation resin(03263) | conductive polypropargylalcohol(05111) |
- | | |
| --- | --- |
| comedo froth liniment(07910) | conductive polyvinyl chloride plastics(05732) |
- | | |
| --- | --- |
| | conductive rubber(05401) |
- | | |
| --- | --- |
| | containing carboxylic group and hydroxyphenyl cation exchange resin(09114) |
- | | |
| --- | --- |
| | containing limanol silicic acid(07905) |
- | | |
| --- | --- |
| | containing pyridine oxide thiazine and acrylic acid type adhesive antiphlogistic and ana- |

- lgeticae skin adhesive type(07903)
 controlled release property of urea coated by
 sulfonated EPDM(02223)
 copolymer hydrogels of poly (*N*-isopropyl-
 amide-co-vinyl-2-pyrrolidone) (02106)
 controllable photo-biodegradation of LDPE film
 containing strach and pholosensitizer
 (061309)
 cotton fiber-g-acrylic acid water absorbent
 agent(03312)
 crosslinked super water absorbent resin of
 kadin-polyacrylate-co-acrylamide(03243)
 Cu(II)imprinted chelating resin(09216)
 cupric powder conductive adhesive(05701)
 cupric powder conductive coating(05604)
 cupric powder conductive coating(05609)
 α -cyanoacrylate medical adhesive(07501)

 DAD-2 adhesive agent(05702)
 DAD-24 adhesive(05709)
 DAD-3 adhesive agent(05703)
 DAD-4 condutive adhesive(05704)
 DAD-40 conductive adhesive(05710)
 DAD-5 epoxy conductive adhesive(05705)
 DAD-54 conductive adhesive(05711)
 DAD-6 conductive adhesive(05706)
 DAD-7 conductive adhesive(05707)
 DAD-8-1、DAD-8-3 adhesive agent(05708)
 DAD-90 adhesive(05712)
 degradable sponge(03404)
 dental gel-cement and adhesive bone glue
 (07317)
 dentifrice(07303)
 denture adhesive(07309)
 diagnosis latex microsphors combining anti
 fetoprotein(07701)
 dialkyloxy phenylethyl ketone photosensitizer
 (061209)
 diazepam-polyhydroxybutyrate microspheres
 (07717)
 diazonium photographic material BGM salt
 (061224)
 4,4-dimethoxy diphenylether diazorosin nega-
 tive PS(06102)
 dimethylacrollyl phenoxy propane-styrene
 copolymer optical plastics(061407)
 4,4'-dimethylamino diphenyl ketone
 (061207)
 2,6-dimethyl-3,5-dicarboxylic ester group-4-
 (2-nitrophenyl)-1,4-dihydropyridylamine
 (061223)
 diphenyl ketone(061206)
 diphenyl ketone derivative ethyl acrylate
 copolymer(06764)
 diphotochromics of benzoxy naphthylna-
 phtgoquinoneand azobenzene(06204)
 doping polyparaphenylene(05124)
 drug delivery of chitosan carboxymethy-
 lcellulose complexes(02220)
 drug release copolymer of phosphorus contain-
 ing diacid and bis (*p*-carboxyphenoxy)
 propane(02214)
 drug release material(02201)
 drug release materials of polyanhydride
 containing phosphorus(02213)
 drug release properties of polyanhydride re-
 lease drug containing phosphonoformic acid
 ethylester in main chain(02212)
 drug release system long chain fatty acid ester
 of cellulose(02218)

- E-42/triethanolamine conductive adhesive (05737)
- EA optical plastics(061411)
- EAM resin adhesive modified with diisocyanate for orthotics(07316)
- efficient polymer catalyst for acrylation-synthesis and characterization of polyamide containing supernucleophilic reagent (08174)
- electrical conductive polyamide/polyaniline blends(05140)
- electroconduction crystal polypropylene materials(05221)
- electrodeposited metal film conductive plastic film(05302)
- electromagnetic shielding conductive coating (05603)
- embolism agent for blood vessel(07511)
- enhanced packing-the synthesis of composite microspheres of urea-formaldehyde and zirconia(07716)
- epihydrate alcohol ether crosslinked starch-g-acrylonitrile copolymer super water absorbent agent(03112)
- epoxy acrylate light curing coating modified by maleic anhydride(06720)
- epoxy acrylate light sensitive adhesive (061428)
- epoxy acrylate photocuring coating (I) (06714)
- epoxy acrylate photocuring coating (II) (06715)
- epoxy acrylate photosensitive adhesive (061008)
- epoxy acrylate(06713)
- epoxy based magnetic ion exchange resin (09150)
- epoxy conductive adhesive(I)(05736)
- epoxy conductive adhesive(II)(05738)
- epoxy ethane crosslinking polysaccharose derivative water absorbent agent(03407)
- epoxy resin complex optical plastics(061410)
- epoxy resin liquid crystal(04154)
- epoxy-acrylate light curing aqueous coating (06765)
- EPPM-rubber artificial heart(07101)
- α -ethoxyethyl cyanoacrylate(I) (07502)
- α -ethoxyethyl cyanoacrylate(II) (07503)
- 2-ethyl anthraquinone(061216)
- ethylcellulose-g-acrylic acid water absorbent agent(03311)
- epoxy system weakly basic anion exchange resin(09134)
- extending resin(09501)
- eyedrops of lysozyme(07206)
- fast responsive temperature sensitive P(NIPA-CO-AA) hydrogel(02105)
- Fe^{2+} - H_2O_2 initiated starch-g-acrylonitrile high water absorbent resin(03109)
- N,N*-(ferrocenyl) diethyl-aminopropylsiloxane palladium complex catalyst(08117)
- ferroxide magnetic polymer(05901)
- film of polythiophene(05114)
- fire resistant photocurable adhesive(061114)
- flameresistance polyester liquid crystal polymer(04149)
- fluoro alicyclic polymer optical adhesive (061434)
- fluororubber photocuring coating(06771)

- formaldehyde modified starch-g-acrylonitrile
copolymer water absorbent agent (03111)
- functional polymer catalyst(08176)
- functional polymer microspheres(07709)
- garbage soluble acrylic acid series adhesive
and coating agent(II)(07817)
- gas membrane(10143)
- GBN-501 light sensitive adhesive(061421)
- GBN-501 light sensitive sealant(061109)
- GBN-502 light sensitive adhesive(061422)
- GBN-503 light curing sealant(061110)
- GBN-503 light sensitive adhesive(061423)
- GD visible light curing composite resin
(07319)
- gelatin arabic gum microcapsule(07802)
- gelatin-water-sodium sulfate medicine micro-
capsule(07803)
- GGJ-1 light sensitive adhesive(061424)
- GHJ-4 optical epoxy resin adhesive(061430)
- glycidol epoxy acrylate photosensitive adhe-
sive(061010)
- GM-10 light sensitive adhesive(061420)
- GP-1084-1 cellular silicone rubber false eye
supporte(07204)
- GPS-conductive adhesive(05728)
- grabage soluble acrylic acid series adhesive
and coating agent(I)(07816)
- graft copolymer PAA-G-PIPA microsphere
(07718)
- graphitic conductive fiber(05508)
- growth accelerators(03517)
- heat retaining agent(03513)
- hematometachysis runner tube(07918)
- heparin water absorbent agent(03408)
- heparinized polymethacrylic acid(07810)
- herbicides controlled release with crosslinked
carboxymethylcellulose(02225)
- heterogenous ion exchange membrane
(10137)
- heterogeneous ion exchange membrane(I)
(10138)
- heterogeneous ion exchange membrane(II)
(10139)
- hidden glasses(07202)
- high absorbent resin acrylic acid-acrylamide
copolymer(II)(03246)
- high absorbent resin acrylic-acrylamide
copolymer(I)(03245)
- high absorbent resin from graft copolymer of
acrylonitrile onto chitosan initiated by
APS-STs(03402)
- high sensitive ester-type photosensitive poly-
imide(06125)
- high strength bone cement adhesive(07116)
- high water absorbent cation exchange resin
(03264)
- high water absorbent of sodium polyacrylate-
co-acrylamide(03244)
- high water absorbent polyacrylonitrile fiber
(03302)
- high water absorbent polyethylene glycol
terephthalate(03301)
- high water absorbent resin(I)(03205)
- high water absorbent resin(II)(03206)
- high water absorbent resin(III)(03207)
- high water absorbent resin(IV)(03208)
- high water absorbent resin(V)(03209)
- high water absorbent resin(VI)(03210)

- β -hydroxyethyl 3,5-dinitrophenylformate (06406)
- β -hydroxyethyl methacrylate ion exchange resin(09144)
- hydroxyl cyclohexyl phenylketone (061210)
- IM-2 type homogeneous anion exchange membrane(10133)
- imidazole weakly basic membrane(10126)
- imino diacretabledxime chelating resin (09209)
- immunomicrosphere(07707)
- indene-maleic anhydride-divinyl benzene copolymer water absorbent resin (03258)
- inert resin(09502)
- infrared rapidcuring ink(06902)
- inorganic polymer platinum complex catalyst (08173)
- intermolecular hydrogen bonded liquid crystal complexes of maleic acid monoester (04145)
- interpenetrating network ion exchange resin (09145)
- interpenetrating polymer network IPN drug release ball(02206)
- inverse suspension polymerization method starch acrylic acid-g-copolymer super water absorbent agent(03121)
- iodonium salt and sulfonium salt photoinitiator agent(061225)
- ion exchange hollow yarn(10141)
- irradiate initiated starch-g-acrylonitrile water absorbent agent(03110)
- irradiation initiated starch-acrylic acid-acrylamide terpolymer water absorbent agent (03129)
- irradiation initiated starch-g-acrylic acid high water absorbent resin(03124)
- irradiation initiated starch-g-vinyl acetate water absorbent agent(03136)
- irradiation method initiated starch acrylamide-2-acrylamide-2-methacrylamide propyl-sulfonic acid (AASO3) (03133)
- irradiation starch-g-acrylamide-methylacrylamide tercopolymer(03134)
- J-17 conductive adhesive(05722)
- japan optical epoxy adhesive(061432)
- JN-791 bisphenol optical epoxy resin (061425)
- LCP polybenzoxazole liquid crystal(04114)
- ligand and sodium complex of polysiloxanes with liquid crystal group ether containing side chain(04122)
- light curing acrylate polyurethane coating (II) (06737)
- light curing composite material(07302)
- light curing conductive coating(05605)
- light curing epoxy polyurethane resin coating (06738)
- light curing epoxy-polyurethane-acrylate resin coating(06753)
- light curing polyamide adhesive(061112)
- light curing polyurethane acrylate adhesive (061002)
- light curing polyurethane acrylate adhesive (I) (061003)
- light curing polyurethane acrylate adhesive (II) (061004)
- light curing polyurethane acrylate coating

- (I)(06736)
- light curing polyurethane-acrylate optical fiber coating(I)(06506)
- light curing polyurethane-acrylate optical fiber coating(II)(06507)
- light curing polyurethane-acrylate optical fiber coating(III)(06508)
- light curing water based paint(I)(06760)
- light curing water based paint(II)(06761)
- light curing water based paint(III)(06762)
- light-curing acrylate adhesive(061012)
- liquid crystal bismaleimide containing aromatic ester bond(04146)
- liquid crystal copolyester/clay nanocomposited(04153)
- liquid crystal copolymer segmented with long *p*-polyether blocks(04151)
- liquid crystal copolymer with azoxybenzene mesogens in main chain(04136)
- liquid crystal copolymer with mesogenic units laterally attached directly to main chain backbone(04134)
- liquid crystal crown ether(04148)
- liquid crystal polymer with laterally fixed into main chain(04140)
- liquid crystal polymer with rigid side chain (04128)
- liquid crystal polymer with X-shaped mesogew(04141)
- liquid crystal polymer with X-shaped two-dimensional(04142)
- liquid crystal polymer-vectran(04104)
- liquid crystal with polyphosphazene side chain(04117)
- liquid crystalline heterocyclic polymer (04156)
- liquid crystalline of polysiloxanes with sulfone group in side chain(04125)
- liquid crystalline polymer with side chain (04116)
- liquid crystalline polysiloxanes with azobenzene or azorybenzen mesogens in side chain (04124)
- liquid crystalline polyurethane shiff's base (04161)
- low molecular weight and thermotropic liquid crystal of aromatic copolyester based on *p*-hydroxybenzoic acid terephthalic acid and bisphenol a(04109)
- macropore cation exchange catalyst(08133)
- macroporous chelate resin PMSVA(09201)
- β -macroporous diketone chelate resin (09206)
- macroporous polymer boundn-oxide(09303)
- macroreticular weakly acidic acrylic type cation exchange resin(09109)
- macroreticular adsorbent(09403)
- macroreticular strongly acidic styrene cation exchange resin(II) (09102)
- macroreticular strongly acidic styrene cation exchange resin(I) (09101)
- macroreticular strongly basic quaternary ammonium type I anion exchange resin D201 (09122)
- macroreticular strongly basic type I anion exchange resin D679(09123)
- macroreticular weakly basic styrene type anion exchange resin D301(710B)(09126)
- magnetic coating(I) (05904)

- p>microcapsule(07801)
-
- modified bone glue artificial blood vessel
-
- (07106)
-
- modified cation ion exchange resin(09106)
-
- modified composite dental resin(07306)
-
- modified epoxy light sensitive adhesive
-
- (061427)
-
- modified ion exchange resin catalyst(08136)
-
- modified PHB/PET liquid crystalline ter-
-
- polyesters(04160)
-
- modified polycarbonate(06603)
-
- modified unsaturated polyester light curing
-
- coating(06705)
-
- modified quaternary ammonium anion
-
- exchange membrane(10132)
-
- moisture resistance conductive coating
-
- (05611)
-
-
- 1-Naphthol-5-Sulfonic Acid(061214)
-
- new chitosan derivatives with liquid crys-
-
- talline behavior-
- O*
- cynavethitosan(04144)
-
- new fluorescent printing ink(06922)
-
- new medicinal adhesive composed by 1,2-
-
- isopropylidene glyceryl-1,2-cyanoacrylate
-
- (07504)
-
- new net polymer crown ether supported unit
-
- bound platinum complex catalysts (08161)
-
- new Ni/carbonized resin catalyst(08167)
-
- new type mercaptan ion exchange resin
-
- (09142)
-
- new type phase transfer catalyst with double
-
- function(08102)
-
- new type photocuring sealant(06130)
-
- new type polymer phase transfer catalyst
-
- (08101)
-
-
- new type polyurethane catalyst(08107)
-
- nitrogen containing polymer supported palla-
-
- dium complex catalyst(08154)
-
- 6-nitroindoline spirobenzopyran(06206)
-
- non cell ion exchange membrane(10127)
-
- non electrolyzed conductive fiber(05509)
-
- novel anticancer microsphere with multifunc-
-
- tion(07714)
-
- novel drug release birth controler in uterus
-
- (02209)
-
- novel liquid crystalline polymer(04152)
-
- novel liquid crystal polymer in side chain
-
- (04129)
-
- NSR redox resin(09301)
-
- nuclear grade ion exchange resin 909(09147)
-
- nylon 66 microfiltration membrane(10140)
-
- N-octyl-3,3-dimethylindine-6-nitrospirobe-
-
- nzopyran(06207)
-
-
- ointment base materials(07907)
-
- olybenzimidazole(PBI)(05147)
-
- one step synthesis starch-g-acrylonitrile high
-
- water absorbent resin(03105)
-
- optical disk plastics amorphous polyolefine
-
- base material(06604)
-
- optical diskbase material modified PMMA
-
- copolymer(06601)
-
- optical epoxy acrylate adhesive(061429)
-
- optical epoxy resin(061409)
-
- optical fiber protective coating(06504)
-
- optical fiber with polyimide coating(06522)
-
- optical plastics based on copolymer of diene
-
- macromolecule(061414)
-
- optical polyvinyl acetate adhesive(061433)
-
- optical silicone adhesive(061419)

- oral cavity medicinal agent(07823)
- organic silicon conductive coating(05606)
- organophosphate dental adhesive(07315)
- organo-tin polyether(08171)
- P(AAM-NaAA)copolymer hydrogels
(02111)
- palladium catalyst on poly-*N*-vinylpyrrolidone
(08144)
- palladium catalyst supported by poly(2,6-
dimethyl-1,4-phenylene oxide)(08157)
- panel printing white metal ink(06923)
- paper adhesive printing inks(06906)
- paper pulp-g-acrylic acid super absorbent
agent(03314)
- PBT conductive plastics(05205)
- peptic ulcer treatment medicine partile
(07818)
- perfluorocarbon based blood substitute
(07108)
- persulfate method initiated starch-g-acrylic
acid high water absorbent resin(03117)
- PET/PHB liquid crystalline terpolyesters
(04159)
- P-FM polymethyl methacrylate photosensitive
resin(06106)
- PGA and its copolymers(07601)
- phase separation synthetic microcapsule
(07805)
- phase transfer catalyst and alkaline metal ion-
complexant(08213)
- phase transfer catalyst of polystyrene suppor-
ted polyethylene glycol benzyl ether
(08125)
- phase transfer catalysts of polymer supported
polyethylene glycol and anium phase trans-
fer catalysts(08120)
- phenanthraquinone(061213)
- phenol formaldehyde condensed type film
(10114)
- phenolic absorbent resin(09402)
- phenolic system weakly acidic cation
exchange resin(09112)
- phenoxy group cantioning cation exchange
resin(09115)
- phenylacetylene-diphenylbutyadyne copoly-
mer(05110)
- phenylbenzophenone (diphenyl ketone)
(3061208)
- phosphinated poly(phenylene oxide supported
palladium catalyst(08158)
- photo and bio didegradation polystyrene foam
(061308)
- photo degradation polypropylene and its film
(061310)
- photochromic azobenzene polymer(06202)
- photochromic indolyfugide(06212)
- photochromic luminescenc polymer(06303)
- photochromic paint(06401)
- photochromic polymethyl methacrylate
(06201)
- photochromic polythioazine(06203)
- photochromic spiropyranIndolines(06205)
- photocuring abrasion resistant coating
(06719)
- photocuring acrylate polymer pressure sensi-
tive adhesive(061106)
- photocuring alkyd resin acrylate ink(06910)
- photocuring amino epoxy acrylate coating
(06740)

- phtocuring base coating(06768)
-
- phtocuring bt resin(06802)
-
- phtocuring electric circuit plate coating
-
- (06759)
-
- phtocuring epoxy acrylate adhesive(061007)
-
- phtocuring epoxy acrylate coating (IV)
-
- (06717)
-
- phtocuring epoxy acrylate inks(06908)
-
- phtocuring epoxy acrylate latex adhesive
-
- (061009)
-
- phtocuring epoxy adrylate coating (III)
-
- (06716)
-
- phtocuring polybutadiene acrylate(06803)
-
- phtocuring polybutanediol acrylate
-
- polyurethane coating for optical fiber
-
- (06520)
-
- phtocuring polyester acrylate coating (I)
-
- (06727)
-
- phtocuring polyester acrylate coating (II)
-
- (06728)
-
- phtocuring polymethylmethacrylate ink
-
- (06913)
-
- phtocuring polyurethane acrylate coating
-
- (06732)
-
- phtocuring polyurethane acrylate coating
-
- (I)(06733)
-
- phtocuring polyurethane acrylate coating
-
- (II)(06734)
-
- phtocuring polyurethane methyl acrylic acid
-
- adhesive(06129)
-
- phtocuring toughness ink(06905)
-
- phtocuring unsaturated polyester coating
-
- (I)(06701)
-
- phtocuring unsaturated polyester coating
-
- (II)(06702)
-
- phtocuring unsaturated polyester coating
-
- (III)(06703)
-
- photodegradation controlled polyolefin plastics
-
- (I)(061302)
-
- photodegradation of polypropylene film
-
- (061304)
-
- photodgradation controlled polyolefin plastics
-
- (II)(061303)
-
- photoinitiator thioxanthone carboxylic amide
-
- (I)(061219)
-
- photoinitiator thioxanthone carboxylic amide
-
- (II)(061220)
-
- photopolymerizable acrylate polymer blend
-
- adhesive for ink-jet printing heads
-
- (061018)
-
- photopolymerized dental adhesive(07320)
-
- photosensitive acrylate polymer(06105)
-
- photosensitive coating(06766)
-
- photosensitive degradation controlled agricu-
-
- ture polyethylene(061301)
-
- photosensitive epoxy acrylate coating(06718)
-
- photosensitive polyimide photoresist (PSPI)
-
- (06124)
-
- photosensitive polyimide/SiO
- ₂
- hybrid(06126)
-
- photosensitive polymer epoxy polysilicone-
-
- acrylate(06518)
-
- photosensitive urea formaldehyde resin
-
- (06118)
-
- piperazine phenylamine diepoxy photosensi-
-
- tive polymer(06127)
-
- plastic optical fiber(06501)
-
- plastic resin conductive paint(05607)
-
- plastics for denture base(07310)
-
- polyacetylene(I)(05105)
-
- polyacetylene(II)(05106)

- sorbent and water retaining property (03260)
- polyethylene glycol as catalysts(08128)
- polyethylene glycol as three phase catalyst supported by polystyrene(08124)
- α, ω -polyethylene glycol-*p*-ethoxycarboxybenzoate(04147)
- polyethylene glycol phase transfer catalyst (08129)
- polyfunctional group epoxy conductive adhesive(05735)
- polyimidazopyrrolone(05145)
- polyimide liquid crystal(04150)
- polyimide pyrolysis product(05102)
- polylactic acid and its copolymer(07604)
- poly(d, l-lactide-co-glycolide) release microspheres containing testosterone(02207)
- polymer acylating catalyst(08201)
- polymer anchored palladium catalyst(08172)
- polymer bactericidal flocculent(07405)
- polymer bonded chelated titanate(08165)
- polymer disinfectant(07407)
- polymer drug clonidine anionic acrylate resin (07807)
- polymer electret(05804)
- polymeric crown ethers containing ion exchange groups copolymer(09143)
- poly(4-methyl-pentene-1)(tpx) (061408)
- poly(3-methylthiophene)(05118)
- polymeric reagent from cation exchange resin (08202)
- polymeric xromogenic reagent(08212)
- polymer latices for diagnosis reagent carriers (07702)
- polymer liquid crystal blends(04158)
- polymer medicine microcapsule(07806)
- polymer metal complex catalyst(08155)
- polymer metal microspheres(07715)
- polymer nickel complex catalyst(08169)
- polymer palladium complex catalyst(08170)
- polymer reductant(08203)
- polymer release drug composites prepared by radiation induced polymerization at low temperature(02210)
- polymer supported borohydride anion ion exchange resin reductant (I) (08205)
- polymer supported borohydride anion ion exchange resin reductant (II) (08206)
- polymer supported boron hydride anion reductant (08204)
- polymer supported catalyst for 1-heptene metathesis (08151)
- polymer supported chromium oxide reagent (08209)
- polymer supported lewis acid catalyst (08105)
- polymer supported manganese porphyrin catalyst (08153)
- polymer supported oxidizing reagent (08211)
- polymer supported phase transfer catalyst (08135)
- polymer supported quaternary ammonium salts triphase transfer catalyst (08150)
- polymer supported rare earth metal complex (I) (08148)
- polymer supported rare earth metal complex (II) (08149)
- polymer supported sodium borohydride reagent (08210)
- polymer supported stannic chloride complex

- | | |
|--|--|
| catalyst (08104) | poly- <i>p</i> -phenylene terephthalamide grafting copolymer (04137) |
| polymer supported stannic chloride complex catalyst (08106) | poly (1,4-phenylene vinylene) (PPV) (05108) |
| polymer supported-phosphine palladium tin catalyst (08159) | poly (phenyl ethers) linked titanocen dichloride catalyst (08160) |
| polymethacrylate water absorbent polymer (03237) | polyphosphate containing both nucleic acid base and nitrogen mustard (07808) |
| poly-3-methoxy-4-methylthiophene (I) (05116) | polypropylene carbonate succinate (07606) |
| poly-3-methoxy-4-methylthiophene (II) (05117) | polypropylene-acrylic membrane (01011) |
| polymethyl methacrylate modified (061402) | polypyrrole composite film (PPY) (05126) |
| polymethyl methacrylate (061401) | polypyrrole-polyvinyl chloride composite film (05127) |
| polymethylmethacrylate copolymer optical fiber (06503) | polypyrrole synthesized by electrolytic polymerization (05129) |
| polymethylmethacrylate optical fiber (06502) | polyquinoxaline (05146) |
| polynorbornene shape memory material (02302) | polysilicone epoxy acrylate (06755) |
| polyolefine conductive plastics (05203) | polysiloxane supported phosphine platinum phosphine rhodium complex catalyst (08142) |
| polypeptide (08207) | polysiloxane supported sulfide amine platinum complex catalyst (08140) |
| polyphenylacetylene (05103) | polysiloxane with side amine acid side chain supported catalyst (I) (08108) |
| polyphenylacetylene (06407) | polysiloxane with side amine acid side chain supported catalyst (II) (08109) |
| polyphenylene conductive fiber (05504) | polysiloxane with side amine acid side chain supported catalyst (IV) (08111) |
| polyphenylene oxide sulfonic acid cation membrane (10115) | polysiloxane with side amine acid side chain supported catalyst (V) (08112) |
| polyphenylene sulfide (PPS) (05125) | polysiloxane with side amine acid side chain supported catalyst (VI) (08113) |
| polyphenylene synthesized by electrolytic polymerization (05148) | polysiloxane with side amino acid side chain supported catalyst (III) (08110) |
| polyphenylene (I) (05119) | polysilsesquioxane supported bidentate sul- |
| polyphenylene (II) (05120) | |
| polyphenylene (III) (05121) | |
| polyphenylene (IV) (05122) | |
| poly (<i>p</i> -phenylene benzabisthiazoles) liquid crystal (04139) | |
| poly (<i>p</i> -phenylene terephthamide) (04138) | |

- fide platinum complex catalyst (08141)
 poly (styrene-co-maleic acid) -palladium
 complex catalyst (08166)
 polystyrene-*N*- (4-hydroxy-phenyl) malei-
 mide positive photoresist (06119)
 polystyrene - salicylate sodium microcapsule
 (02205)
 polystyrene supported phosphonium salts cat-
 alysts (08121)
 polystyrene supported polyethylene glycol
 (PEG) catalyst (08127)
 polystyrene supported selenoether platinum
 complex as hydrosilylation catalyst
 (08123)
 polystyrene-methylmethacrylate functional mi-
 crosphere (07703)
 polystyrene-vinylchloride cation exchange
 membrane (10105)
 polystyryldiphenylphosphine resin reagent
 (08208)
 polysulfone anion exchange membrane
 (10134)
 polysulfone membrane (10122)
 polysulfone membranes for electrical equip-
 ment (10121)
 polysulfone reverse osmosis membrane
 (10118)
 polysulfone sulfonic acid cation membrane
 (10116)
 polysulfone ultrafiltration membranes and thin
 flow lay flat filter (10117)
 poly (terephthalyl tyrosine ester amide) car-
 bonates drug controlled release materials
 (02217)
 polytetrafluoroethylene artificial blood vessel
 (07105)
 polytetrafluoroethylene conductive cation ex-
 change membrane (10108)
 polytetrafluoroethylene fluoroethylene polymer
 electret (05805)
 polythiaxyl (05104)
 polythiuren (05115)
 polythiophene synthesized electrolyzing poly-
 merization (05113)
 polythiophene (05112)
 polyurethane coating for recording materials
 (05909)
 polyurethane hydrogel bondage (07914)
 polyurethane photosensitive prepolymer
 (06729)
 polyurethane photosensitive resin adhesive
 (061001)
 polyurethane polysiloxane copolymer
 (07809)
 polyurethane-methylacrylate copolymer optical
 fiber coating (06511)
 polyurethane serice shape memory resin
 (02304)
 polyvinyl alcohol cation exchange membrane
 (10112)
 polyvinyl alcohol cinnamate negative photore-
 sist (06116)
 polyvinyl alcohol modifying crosslinking poly-
 acrylate copolymer high water absorbent
 resin (03223)
 polyvinyl anthracene (06404)
 polyvinyl carbazole (PVK) (06402)
 polyvinyl carbazole-chloroquinone charge
 transfer complex (06403)
 polyvinyl chloride lunge (07103)

- absorbent resin (03221)
- self crosslinked type polyacrylate salt super absorbent (03222)
- self crosslinking water absorbent polymer bead (03224)
- several kinds of acrylic acid pH-sensitive hydrogels (02107)
- shape memory material gutta-percha (02305)
- shields calutron wave plastics (05209)
- side chain liquid crystal polymer with substituted biphenyl group (04121)
- side chain liquid crystalline polymethacrylate bearing *para*-methoxy-phenyl aminocarbonylazobenzene group (04131)
- side-chain liquid crystalline polymer *para*-methoxyphenyl oxycarbonylazobenzene group (04126)
- side chain of *P*-ethoxy biphenylmethacrylate liquid crystal polymer (04119)
- side chain polyacrylate liquid crystal polymer (04115)
- silica supported allyloxymethyl benzocrown ethers (08146)
- silicone acrylate polymer (06754)
- silicone gel artificial lens (07205)
- silicone mammary implant (07114)
- silicone polymer supported transition metal complex catalyst (I) (08137)
- silicone polymer supported transition metal complex catalyst (II) (08138)
- silicone polymer supported transition metal complex catalyst (III) (08139)
- silicone transparent resin (061416)
- silk fibroid-g-copolymer water absorbent agent (03405)
- μ -size polystyrene microsphere (07710)
- skin absorbent medicine (07819)
- skin absorption water soluble adhesive (07822)
- skin agent with pressure sensitive adhesive tape (07513)
- snake-cage type chelating resin (09218)
- sodium polyacrylate adhesive film (07813)
- sodium polyacrylate super water absorbent agent (I) (03225)
- sodium polyacrylate super water absorbent agent (II) (03226)
- sodium polyacrylate super water absorbent agent (III) (03227)
- sodium polyacrylate super water absorbent agent (IV) (03228)
- soft touch lens (07201)
- solid fragrance agent (03510)
- soluble conjugated polyschiff bases (05143)
- soluble polymer supported palladium catalyst (08152)
- some new soluble liquid crystal aromatic polyesteramide (04113)
- spectacle lens CR-39 (061415)
- spherical high water absorbent resin (03216)
- spherical macroporous polyurethane resin (09141)
- spherical vinyl acetate-methylacrylate high water absorbent polymer (03249)
- spraying emulsion for treatment burn (07911)
- s-203 strongly basic anion exchange membrane (10142)
- starch- (epoxy chloropropane) -acryloni-

- | | |
|--|---|
| trile-g-copolymer water absorbent agent (03114) | starch-g-propyl sulfomethacrylate (03123) |
| starch-acrylic acid acrylate -g-copolymer water absorbent resin (03126) | starch-g-styrene high water absorbent resin (03137) |
| starch-acrylic acid copolymer water absorbent resin (03120) | starch-g-vinylacetate water absorbent agent (03135) |
| starch-acrylic acid-acrylamide-maleic anhydride quadripolymer water absorbent agent (03130) | stomack soluble acrylic acid series coating agent (07815) |
| starch-acrylic-acrylamide terpolymer water absorbent agent (03128) | strongly acidic cation exchange resin 732, 734 (09104) |
| starch-acrylonitrile-2-methyleprapansulfonic acid (AASO_3H) -g-copolymer water absorbent agent (03113) | strongly acidic cation exchange resin (09105) |
| starch-epoxy chloropropane crosslinked water absorbent agent (03138) | strongly acidic styrene type cation exchange resin (09103) |
| starch-g-acrylamide water absorbent agent (03131) | strongly acidic type cation exchange resin (09107) |
| starch-g-acrylic acid copolymer water absorbent agent (03118) | strongly basic anion exchange membrane s-203 (10129) |
| starch-g-acrylic acid terpolymer water absorbent resin (03127) | strongly basic anion exchange resin (09120) |
| starch-g-acrylic acid water absorbent film (03119) | strongly basic quaternary ammonium type anion exchange resin (09118) |
| starch-g-acrylonitrile high water absorbent resin synthesis by two step process (03106) | strongly basic vinyl pyridine anion exchange resin (09125) |
| starch-g-acrylonitrile high water absorbent resin (03104) | styrene-butadiene block copolymer (02303) |
| starch-g-acrylonitrile water absorbent materials (03103) | styrene-diazido methylat styrene copolymer photosist (06122) |
| starch-g-methylacrylate copolymer super water absorbent agent (03125) | styrene-maleic anhydride copolymer positive photosist (06120) |
| starch-g-methylacrylate water absorbent agent (03122) | styrene-methylmethacrylate copolymer (061403) |
| | styrene strongly based quaternary ammonium type I anion exchange resin (09119) |
| | styrene system quaternary ammonium type strongly basic anion exchange resin (09121) |
| | styrene system weakly basic anion exchange |

- p>
resin (09128)
-
- styrene type homogeneous polyethylene cation exchange membrabes (10105)
-
- styrene type polyethylene homogeneous anion exchange membrane (10130)
-
- styrene type strong basic anion exchange resin (09117)
-
- sulfonated polyvinyl chloride catalyst (08132)
-
- sulfonic group containing cation exchange resin (09113)
-
- sulfonic ion exchange membrane based on polypropylene/poly (ST-DVB) (10110)
-
- sulphonated polyacrylamide absorbent agmt (03254)
-
- super absorbent agent aynthesized by inver se acrylic salt and acrylamide copolymer suspension polymerization (03241)
-
- super absorbent composite propereted by irradiation method (03266)
-
- super absorbent from refined absorbent cotton (03315)
-
- super absorbent resin synthesizedby microwave cation ion radiation (03261)
-
- super water absorbent agent (HVAC-EA) (03214)
-
- super water absorbent material for selective removing water from gasoline and lieseloil (03518)
-
- super water absorbent resin OFHP (MA-VAC-MMA) methyl acrylate-vinyl acetate-methyl methacrylate (03252)
-
- super water absorbent resin prepared by syntheliziing polyacrylonitrile waste fiber (I) (03303)
-
- super water absorbent resin prepared by syntheliziing polyacrylonitrile fiber waste (II) (03304)
-
- super water absorbent resin with fast solvation (03204)
-
- surface properties improre mention water absorbent resin of sodium polyacrylates series (03519)
-
- SY-11 conductive adhesive (05720)
-
- synthesis of polyacetylene by using thorium high complex (05107)
-
- synthesis of spherical phenyl-cellulose hydrophobic adsorptive resin (09405)
-
- tape adhesive for skin medicine (07906)
-
- temperature and pH sensitive hydrogel macro-malecure (02110)
-
- temperature and pH sensitive poly (acrylic acid) poly [(
- n*
- isopropylacrylamide)] ipn-hydrogel (02109)
-
- N,N*
- 1,4-tetramethylenebis spiropyran and bis spiropoxazine (06210)
-
- N,N*
- 1,4-tetramethylene naphthalazene (06209)
-
- the chelating resin of crosslinking chitosan condense with salilyldehyde (09217)
-
- the ligand of liquid crystal polymers with t-shaped two-dimensional mesogenic units (04143)
-
- the novel poly (aryl ether ketone) with liquid crystalline (04357)
-
- the preparation and adsorption of poly (p-hydroxystyrene) adsorbents (09404)
-
- thermally stable and no yellowing light curing coating (06739)
-

- | | |
|---|---|
| thermoplastic polymer bactericidal agent (07406) | (06704) |
| thermotropic liquid crystal copolyester containing his (4-hydroxyphenyl methanone) (04105) | unsaturated polyester photosensitive resin (06115) |
| thermotropic liquid crystalline chloropolyester (04108) | utilization of polymer supported poly (ethylene glycol) amine as triphase-transfer catalyst (08122) |
| thermotropic liquid crystalline polymer of pab series (04110) | UV-crosslinked high water absorbent sodium polyacrylate (03242) |
| thermotropic liquid crystalline polymer (04106) | UV-curing acrylate adhesive (061013) |
| thermotropic polyazemething ether with merogens containing biphenylcore and substituent (04120) | UV-curing acrylate adhesive (I) (061014) |
| thioxanthone carboxylic acid (061218) | UV-curing acrylate adhesive (II) (061015) |
| TPX (061408) | UV-curing acrylate adhesive (III) (061016) |
| trans polyisoprene shape memory resin (02301) | UV-curing acrylate ink (06919) |
| transparent polyimide (061413) | UV-curing acrylate-isocyanate-unsaturated polyester adhesive (061019) |
| triazole chelating resin (09211) | UV-curing acrylate polyurethane coating (06747) |
| triphase catalyst of polystyrene supported peg-600 (08126) | UV-curing acrylate urethane light photosensitive coating (06748) |
| two kinds of sulphur-containing optical resin (061418) | UV-curing coating for optical fiber (06521) |
| ultrafiltrating perfluoro membrane (10144) | UV-curing corrosion resistant coating (06770) |
| ultraviolet negative photoetching adhesive bn - 303 (06103) | UV-curing corrosion resistant metal paint (06757) |
| ultraviolet positive photoresist bp-212 (06104) | UV-curing epoxy acrylate adhesive (I) (061005) |
| unsaturated polyester liquid photosensitive resin (06113) | UV-curing epoxy acrylate adhesive (II) (061006) |
| unsaturated polyester photosensitive adhesive (061111) | UV-curing epoxy acrylate and polyurethane acrylate oligomer woodenware coating (06752) |
| unsaturated polyester photosensitive coating | UV-curing epoxy diacrylate adhesive |

- (061011)
- UV-curing epoxy-acrylate pressure sensitive adhesive (061104)
- UV-curing ink (polyurethane acrylate) (06917)
- UV-curing ink for panel printing (06921)
- UV-curing ink for tinned food (06920)
- UV-curing inks (I) (06914)
- UV-curing inks (II) (06915)
- UV-curing inks (III) (06916)
- UV-curing insolvent enamelled wire coating (06773)
- UV-curing isocyanate coating enamel point (06731)
- UV-curing olefin unsaturated polyester coating (06706)
- UV-curing polyacrylate coating (06513)
- UV-curing polyacrylate resin coating (06708), (06709)
- UV-curing polycrylate coating (I) (06710)
- UV-curing polycrylate coating (II) (06711)
- UV-curing polyester coating (06707)
- UV-curing polyester isocyanate acrylate coating (06751)
- UV-curing polyester polyurethane acrylate coating (06750)
- UV-curing polyether polyurethane acrylate (06735)
- UV-curing polyether polyurethane optical fiber (06514)
- UV-curing polyfunctional urethane acrylate coating (06741)
- UV-curing polymer ink (06911)
- UV-curing polyperfluoroalkoxpropyl methyl siloxane (06123)
- UV-curing polyurethane acrylate coating (I) (06743)
- UV-curing polyurethane acrylate coating (II) (06744)
- UV-curing polyurethane acrylate coating varnish (06745)
- UV-curing polyurethane acrylate composition coating (06749)
- UV-curing polyurethane- acrylate copolymer for optical fiber coating (06512)
- UV-curing polyurethane coating (06730)
- UV-curing polyurethane-acrylate copolymer (06509)
- UV-curing polyurethane-acrylate optical fiber coating (06510)
- UV-curing pressure sensitive adhesive (I) (061101)
- UV-curing pressure sensitive adhesive (II) (061102)
- UV-curing pressure sensitive adhesive (III) (061103)
- UV-curing silicone acrylate releasing coating (06758)
- UV-curing silicone rubber optical fiber coating (06517)
- UV-curing water based ink (06901)
- UV-curing welding flux ink for wire printing (06903)
- UV-curing wood lacquer (06767)
- UV-light curing electric insulating coating (06772)
- UV-m-851 character ink (06909)
- UV-photocuring polyurethane acrylate vacuum evaporating plate coating (06746)
- UV-photoxidation degradation film containing

303 conductive adhesive (05714)	701 conductive adhesive (05717)
305 conductive adhesive (05715)	703 conductive adhesive (05718)
401 conductive adhesive (05716)	711 conductive adhesive (05719)
4-M dental adhesive (07313)	754 conductive adhesive (05725)
501 conductive adhesive (05724)	901 conductive adhesive (05726)
504 medical hemostasis adhesive (07506)	902 conductive adhesive (05727)
661 adhesive (07507)	

主要参考文献

- 1 孙履厚. 功能高分子. 精细石油化工. 1996, (5~6); 1997, (1~6); 1998, (1~2)
- 2 孙酣经. 功能高分子材料及应用. 北京: 化学工业出版社, 1990
- 3 黄维恒等. 高技术有机高分子材料进展. 北京: 化学工业出版社, 1994
- 4 功能高分子材料编辑委员会. 功能材料及其应用手册. 北京: 机械工业出版社, 1991
- 5 姚康德. 高技术有机高分子材料进展. 北京: 化学工业出版社, 1994
- 6 陈旭东等. 未来属于智能材料. 化工新型材料. 1995, (8): 39~41
- 7 张凯. 智能材料走向人类生活. 今晚报. 1996, 5, 6
- 8 单军. 智能高分子水凝胶的种类及合成方法. 化工新型材料. 1996, (4): 20~23
- 9 Osaka G. J Prog Polym Sci. 1993, 18 (2): 187~189
- 10 Shige T et al. J. Appl Polym Sci. 1992, 44 (2): 249~252
- 11 徐桐文. 扩散型高分子药物缓释机理的研究现状. 国外医学生物医学工程手册, 1994, 17 (4): 187~189
- 12 吴礼光等. 控制释放技术. 应用化学. 1994, (3): 1~4
- 13 卓仁禧. 交联 CMC 控制释放除草剂的研究. 离子交换与吸附. 1997, (3): 313~315
- 14 张福强. 形状记忆树脂的性能及应用. 工程塑料应用. 1994, (2): 51~54
- 15 杜仕国. 形状记忆树脂及其应用. 塑料科技. 1995, (4): 54~56
- 16 刘廷栋等. 高吸水性树脂在日用化学工业上的应用. 日用化学工业. 1995, (1): 22~24
- 17 姜斌. 吸水之王——超强吸水剂. 今晚报. 1997, 7, 28
- 18 刘廷栋等. 淀粉类高吸水性树脂. 精细化工. 1993, (5): 46~49
- 19 俞祚华. 淀粉-丙烯酸接枝共聚物. 合成化学. 1996, (4): 275~278
- 20 邹新禧. 超强吸水剂. 北京: 化学工业出版社, 1997
- 21 刘云. 用淀粉制备高吸水性树脂的工艺研究. 现代化工. 1994, (3): 25~27
- 22 潘桂晚. 高吸水性树脂的合成及应用. 湖北化工. 1997, (2): 12~14
- 23 杨通界等. 辐射接枝制备高吸水性树脂的研究. 塑料科技. 1997, (5): 35~37
- 24 钱欣等. 高吸水树脂聚丙烯酸钠盐制造工艺的研究. 功能高分子学报. 1997, (2): 184~186
- 25 Nagasuna, Kings. EP349, 241 CA113 (8) 606139 (1990, 6, 3)
- 26 北京化工研究院. 高聚物吸水剂制造研究. CN 851048644A
- 27 刘廷栋等. 球状高吸水性树脂的合成及性能. 天津大学学报. 1995, (4): 510~514
- 28 季登好等. 聚丙烯酸钠超强吸水剂的合成. 江苏化工. 1997, (3): 17~20
- 29 田大昕等. 反相悬浮聚合法合成超强吸水剂. 应用化学. 1997, (5): 15~18
- 30 荣庸. 高吸水树脂的合成方法. CN 104601A (1990, 4, 25)
- 31 路建美等. 微波法合成阳离子高吸水性树脂. 高分子材料科学与工程. 1998, (1): 28~30
- 32 邹国英等. 彩色水晶吸水树脂的研制. 塑料工业. 1998, (1): 15~17
- 33 王占平. 高吸水聚丙烯腈纤维的研制. 合成纤维工业. 1997, (4): 41~43

- 34 郑良华等. 壳聚糖与丙烯酸接枝共聚高吸水性树脂. 精细石油化工. 1991, (4): 18~20
- 35 陈惠民. CN 1080624 (1994, 1, 12)
- 36 赵春喜等. 液晶聚合物. 化工新型材料. 1992, (12): 9~14
- 37 周其痒. 液晶高分子. 高技术新材料便览. 北京: 中国科学技术出版社, 1993
- 38 张其锦. 聚合物液晶导论. 合肥: 中国科技大学出版社, 1994
- 39 李自法等. 一类新的液晶共聚物的合成. 高分子材料科学与工程, 1997, (1): 34~37
- 40 韩哲文等. 溶致性液晶高分子聚苯并噁唑的合成和结构与性能的研究. 高分子学报. 1997, (2): 145~147
- 41 省部博之. 导电高分子材料. 北京: 科学出版社, 1989
- 42 朱树新等. 导电高分子材料. 上海: 上海科技出版社, 1987
- 43 区鸿英. 塑料手册. 兵器工业出版社, 1991
- 44 高科技新材料要览. 导电高分子. 北京: 中国科技出版社, 1993
- 45 陈贻焱等. 聚噻吩导电材料的合成. 化工新型材料. 1997, (8): 15~18
- 46 许长清. 合成树脂与塑料手册. 北京: 化学工业出版社, 1991
- 47 钱知勉. 塑料性能应用手册. 上海: 上海科技出版社, 1987
- 48 化工百科全书编辑部. 导电聚合物. 北京: 化学工业出版社, 1994
- 49 谢芳诚等. 最新涂料品种配方和工艺集. 北京: 中国轻工业出版社, 1997
- 50 陈孟楣. 实用化工产品手册. 长春: 吉林科技出版社, 1993
- 51 化工科技情报中心站. 合成树脂与塑料. 北京: 化学工业出版社, 1990
- 52 陈根座等. 胶粘剂应用手册. 北京: 电子工业出版社, 1994
- 53 郭延福. 实用化工产品配方工艺手册. 长春: 吉林科技出版社, 1994
- 54 张兆玉等. 新编化工产品配方工艺手册. 长春: 吉林科技出版社, 1997
- 55 刘德信等. 实用化学品合成手册. 济南: 山东大学出版社, 1989
- 56 符若文等. 强酸弱碱型两性离子交换纤维的制备. 合成纤维工业. 2000, (4): 12~14
- 57 张申. 紫外光固化亚光涂料的研究. 涂料工业. 2001, (3): 5~8
- 58 大森英三(日). 功能性丙烯酸酯. 北京: 化学工业出版社, 1993
- 59 雷自强. 可溶性聚对苯二乙炔的合成与表征. 高等学校化学学报. 1998, (8): 13551~13557
- 60 张开. 密封和粘接材料. 北京: 化学工业出版社, 1996
- 61 加腾顺. 功能高分子材料. 北京: 轻工业出版社, 1990
- 62 吴国生等. 高科技有机高分子材料进展. 北京: 化学工业出版社, 1994
- 63 王延梅等. 高分子金属微球的磁性能研究. 功能高分子学报. 2000, (2): 120~125
- 64 施逸等. 变色涂料的制备. 今后科技. 1995, (11): 30~32
- 65 林宜超. 含淀粉与光敏剂的 LDPE 膜可控光生物降解. 2000, (1): 10~12
- 66 高科技新材料要览. 北京: 中国科技出版社, 1994
- 67 张桂秋. 实用产品配方大全. 江苏: 江苏科技出版社, 1993
- 68 许菊林等. 国外紫外光固化油墨开发现状. 1993, (4): 10~13
- 69 徐宝财等. 新型紫外光荧光油墨的研制. 1998, (2): 20~22

- 70 姜德孚. 化工产品手册. 北京: 化学工业出版社, 1994
- 71 C. G. 罗菲. 光聚合高分子材料及应用. 北京: 科学出版社, 1990
- 72 翟海潮等. 实用胶粘剂配方手册. 北京: 化学工业出版社, 1997
- 73 张林等. 紫外光固化胶粘剂. 中国胶粘剂. 1997, (4): 12~14
- 74 陆企亭. 快固型胶粘剂. 北京: 科学出版社, 1992
- 75 韩长海. 实用化学品配方手册. 成都: 四川科技出版社, 1990
- 76 刘刚. 紫外光固化聚丙烯酸酯涂料的研究. 化学世界. 1997, (4): 206~208
- 77 胡和丰等. 紫外光固化木器涂料性能及研究. 涂料工业. 1997, (1): 10~13
- 78 徐德恒等. 功能性乳胶液. 上海: 上海科技出版社, 1989
- 79 宋小平. 实用化学品配方手册. 成都: 四川科技出版社, 1993
- 80 郭金山等. 薄膜光降解过程及降解物特性研究. 中国塑料. 1995, (6): 64~66
- 81 陶毓蓉等. 高性能聚合物复合材料. 上海: 上海科技出版社, 1989
- 82 林权等. 两种含硫光学树脂的合成与性能研究. 1999, (3): 368~370
- 83 范太炳等. 特种胶粘剂. 北京: 科学出版社, 1992
- 84 王孟钟等. 胶粘剂应用手册. 北京: 化学工业出版社, 1987
- 85 邓舜扬. 化学配方集锦. 北京: 化学工业出版社, 1994
- 86 化工部情报研究所. 全国化工最新产品应用手册. 1992
- 87 刘静. 国外医用缝合线的发展状况. 国外医学生物医学工程分册. 1993, (6): 324~326
- 88 罗明生. 聚羧乙烯及其在药剂中的应用. 中国药理学杂志. 1993, (6): 371~373
- 89 李孝红等. 磁性高分子微球的合成研究. 离子交换与吸附. 1996, (6): 486~488
- 90 井新利等. 反向微乳液法合成导电聚苯胺纳米粒子. 高分子材料科学与工程. 2000, (2): 24~26
- 91 刘基万等. 含氨基酸侧链有机硅烷高分子催化剂. 高分子学报. 1992, (3): 338~340
- 92 孟令芝等. 聚羧乙烯负载铂配位氢化催化剂. 应用化学. 1997, (1): 24~26
- 93 天津大学高分子教研室. 高分子实验讲义. 天津: 天津大学出版社, 1997
- 94 刘晓东. 塑料光纤的研制. 塑料科技. 2000, (5): 32~35
- 95 化工百科全书编委会. 化工百科全书 (10). 北京: 化学工业出版社, 1996
- 96 王方译. 离子交换技术. 北京: 北京科技出版社, 1993
- 97 王振堃. 离子交换膜的制备及应用. 北京: 化学工业出版社, 1986
- 98 井新利等. 导电聚酰胺/聚苯胺共混物的研究. 西安交通大学学报. 1999, (8): 74~76
- 99 祝艳敏等. 导电涤纶的试制. 合成纤维工业. 2000, (2): 34~36
- 100 徐国刚等. 几类甲基丙烯酸 pH-敏感水凝胶的溶胀行为研究. 离子交换与吸附. 1999, (6): 487~495
- 101 刘郁杨等. *N*-异丙基丙烯酰胺/*N*-乙烯基吡咯烷酮水凝胶的研究. 功能高分子学报. 2000, (4): 380~384
- 102 张先正. 快速温度敏感聚(*N*-异基丙烯酰胺-*CO*-丙烯酰胺)水凝胶的制备及性能研究. 2000, (8): 1309~1311
- 103 何全. 乙丙三元胶磺酸型离聚物作为缓释化肥包膜材料的应用研究. 高分子材料科学

- 125 郭建维. 反相悬浮合成高吸水性树脂. 精细化工. 2001, (6): 348 ~ 350
- 126 陈军武等. 水溶液聚合法制备高吸水性树脂. 高分子材料科学与工程. 2001, (3): 64 ~ 67
- 127 迟克彬. 高吸水性树脂的合成及性能研究. 应用化工. 2000, (2): 36 ~ 38
- 128 陈建峰等. 交联聚丙烯酸钠高吸水性树脂的制备. 广州化工. 2000, (3): 58 ~ 60
- 129 邓舜扬. 新型塑料材料工艺配方. 北京: 中国轻工业出版社, 2000
- 130 王天民. 生态环境材料. 天津: 天津大学出版社, 2000
- 131 董炎明等. 新的液晶性壳聚糖衍生物. 1998, (8): 1343 ~ 1345
- 132 王松林等. 金属封填充导电高分子材料研究进展. 湖北工学院学报. 1998, (4): 29 ~ 31
- 133 黄琴谷等. 一种新型液晶环氧树脂的合成. 化工新型材料. 1997, (4): 34 ~ 37
- 134 阎廷娟等. 新型导电材料. 精细化工. 1999, (3): 21 ~ 24
- 135 雷自强. 可溶性聚对苯二乙炔的合成与表征. 高等学校化学学报. 1998, (8)
- 136 宣日成等. 复合聚酰胺导电纤维的制造. 合成纤维工业. 1997, (4): 20 ~ 24
- 137 化工情报研究所. 全国最新产品实用手册. 北京: 化学工业出版社, 1995
- 138 吴清基等. 甲壳质缝合线的制备及研究. 中国纺织大学学报. 1998, (5): 18 ~ 20
- 139 付玉玲. 牙科用塑料材料及使用配方. 塑料科技. 1999, (3): 23 ~ 26
- 140 曲荣君. 多胺型螯树脂的合成. 材料研究学报. 1999, (1): 51 ~ 57
- 141 支永刚. 手性二茂铁聚酰胺催化剂. 化学研究与应用. 2000, (4): 413 ~ 415
- 142 周菊兴. 合成树脂与塑料工艺. 北京: 化学工业出版社, 2000
- 143 刘峥等. 交联壳聚糖缩水杨醛螯合树脂的制备及性能研究. 离子交换与吸附. 1999, (5): 432 ~ 439
- 144 庄毕等. 交联聚氨酯壳聚糖螯合树脂的制备及吸附性能研究. 离子交换与吸附. 2001, (6) 507 ~ 514
- 145 张东洋. 聚乙烯醇多孔膜. 功能高分子学报. 2001, (12): 174 ~ 176
- 146 高青雨等. 温度及 pH 敏感性水凝胶的合成及性能研究. 功能高分子学报. 2001, (2): 158 ~ 162

[G e n e r a l I n f o r m a t i o n]

书名 = 精细化工产品手册 功能高分子材料

作者 =

页数 = 5 5 7

S S 号 = 0

出版日期 =

封面
书名
版权
前言
目录
正文